



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 13 939 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 D 65/21**  
B 60 T 13/74

⑳ Aktenzeichen: 199 13 939.3  
㉔ Anmeldetag: 26. 3. 99  
㉓ Offenlegungstag: 30. 9. 99

**DE 199 13 939 A 1**

③① Unionspriorität:  
82219/98 27. 03. 98 JP  
341055/98 13. 11. 98 JP  
  
㉒① Anmelder:  
Tokico Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP  
  
㉒④ Vertreter:  
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

㉒② Erfinder:  
Yamaguchi, Tohma, Yokohama, Kanagawa, JP;  
Kumemura, Youichi, Yokohama, Kanagawa, JP;  
Ohtani, Yukio, Kawasaki, Kanagawa, JP; Usui,  
Takuya, Yokohama, Kanagawa, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Motorgetriebenes Bremssystem**

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung stellt ein motorgetriebenes Bremssystem zur Erzeugung und Freigabe von Bremskräften mittels Hin- und Herbewegung eines Paares von Klötzen zur Verfügung, die an entgegengesetzten Seiten einer Scheibe angeordnet sind, die eine Achse aufweist. Das System weist einen einzelnen Elektromotor auf, einen Ausgangsabschnitt, der so ausgebildet ist, daß er durch den Elektromotor gedreht werden kann, eine erste Klotzandruckvorrichtung zum Andrücken eines ersten Klotzes gegen die Scheibe, eine zweite Klotzandruckvorrichtung zum Andrücken eines zweiten Klotzes gegen die Scheibe, eine erste Wandler Vorrichtung sowie eine zweite Wandler Vorrichtung. Die erste Wandler Vorrichtung wandelt die Drehung des Ausgangsabschnitts in eine Linearbewegung um, um so die erste Klotzandruckvorrichtung entlang der Achse der Scheibe hin- und herzubewegen. Die zweite Wandler Vorrichtung wandelt die Drehung des Ausgangsabschnitts in eine Linearbewegung um, um so die zweite Klotzandruckvorrichtung entlang der Achse der Scheibe hin- und herzubewegen.

**DE 199 13 939 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein motorgetriebenes Bremssystem, welches vorzugsweise bei einem Fahrzeug eingesetzt wird.

Als motorgetriebenes Bremssystem läßt sich beispielsweise ein Bremssystem jener Art erwähnen, die in der japanischen Veröffentlichungsschrift einer ungeprüften Patentanmeldung Nr. 3-45462 beschrieben ist. Das Bremssystem dieser Art weist ein Paar von Klötzen auf, die an entgegengesetzten Seiten einer Scheibe angeordnet sind, und einen Sattel zum Andrücken der Klötze gegen die Scheibe, um eine Bremskraft zu erzeugen. Als Sattel wird im allgemeinen ein sogenannter Schwimmsattel eingesetzt, der sich entlang der Achse der Scheibe bewegen kann.

Der Schwimmsattel weist auf: einen Motor; ein erstes bewegliches Teil, welches an der einem Klotz entgegengesetzten Seite der Scheibe angeordnet ist, und so ausgebildet ist, daß es direkt durch den Motor angetrieben werden kann; und ein zweites bewegliches Teil, welches den Motor hält, und einen Klauenabschnitt aufweist, der an der dem Klotz entgegengesetzten Seite der Scheibe angeordnet ist. Wenn das erste bewegliche Teil durch den Motor so bewegt wird, daß der eine Klotz gegen die Scheibe gedrückt wird, wirkt eine Reaktionskraft so, daß sie das zweite bewegliche Teil in bezug auf die Scheibe bewegt, wodurch der Klauenabschnitt gegen den anderen Klotz gedrückt wird, der wiederum an die Scheibe angedrückt wird. Die beiden Klötze bewegen sich daher von entgegengesetzten Richtungen aus und drücken gegen die Scheibe, wodurch eine Bremskraft erzeugt wird.

Bei dem voranstehend geschilderten Schwimmsattel treten jedoch folgende Schwierigkeiten auf:

Um die Bremse zu lösen (die Bremskraft aufzuheben), wird der Motor in entgegengesetzter Richtung betrieben, so daß das erste bewegliche Teil in einer Richtung zum Lösen des Drucks bewegt wird, den der eine Klotz auf die Scheibe ausgeübt hat. Da das erste bewegliche Teil direkt durch den Motor bewegt wird, wird daher der eine Klotz, der durch das erste bewegliche Teil angedrückt wurde, einfach von der Scheibe weg bewegt. Andererseits kann jedoch das zweite bewegliche Teil, welches nicht direkt durch den Motor bewegt wird, nicht ermöglichen, daß der andere Klotz von der Scheibe weg bewegt wird, so daß der andere Klotz noch an der Scheibe schleift. Hierdurch ergibt sich nicht nur eine kurze Lebensdauer des Klotzes und der Scheibe, sondern auch ein hoher Kraftstoffverbrauch.

Die vorliegende Erfindung wurde zur Lösung der voranstehend geschilderten Schwierigkeiten entwickelt. Ein Hauptziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung eines motorgetriebenen Bremssystems, welches ein Schleifen der Klötze verhindert, um hierdurch die Lebensdauer der Klötze und der Scheibe zu verlängern und den Kraftstoffverbrauch zu verringern.

Gemäß einer Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein motorgetriebenes Bremssystem zur Verfügung gestellt, welches aufweist:

einen ersten und einen zweiten Klotz, die an in Axialrichtung entgegengesetzten Seiten einer Scheibe angeordnet sind, wobei jeder Klötze zwei entgegengesetzte Oberflächen aufweist, von denen eine zur Anlage gegen die Scheibe ausgebildet ist;

einen Sattel zum Andrücken der anderen Oberfläche des ersten bzw. zweiten Klotzes, um hierdurch die Klötze gegen die Scheibe zu drücken und eine Bremskraft zu erzeugen, wobei der Sattel ein Gehäuse aufweist, welches auf einem nicht drehbaren Abschnitt einer Fahrzeugkarosserie ange-

bracht werden kann,

das Gehäuse einen einzelnen Elektromotor enthält; einen Ausgangsabschnitt, der von dem elektrischen Motor so angetrieben werden kann, daß er sich dreht;

5 ein Wandlergerät zur Umwandlung der Drehung des Ausgangsabschnitts in eine Linearbewegung, wobei das Wandlergerät einen ersten Gewindeabschnitt und einen zweiten Gewindeabschnitt aufweist, deren Richtungen entgegengesetzt zueinander verlaufen;

10 eine erste Klotzandruckvorrichtung, die an einer Seite der Scheibe angeordnet ist, und ein Ende aufweist, welches mit dem ersten Gewindeabschnitt des Wandlergeräts im Eingriff steht, und deren anderes Ende gegen den ersten Klotz anstoßen kann;

15 eine zweite Klotzandruckvorrichtung, die sich über einen Außenumfang der Scheibe erstreckt, und ein Ende aufweist, welches mit dem zweiten Gewindeabschnitt des Wandlergeräts im Eingriff steht, und dessen anderes Ende gegen den zweiten Klotz anstoßen kann;

20 wobei sich die erste und zweite Klotzandruckvorrichtung in Linearrichtung hin- und herbewegen können, so daß sich die eine der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtungen in eine Richtung entgegengesetzt zur Bewegung der anderen Klotzandruckvorrichtung bewegt.

25 Bei dem motorgetriebenen Bremssystem im voranstehend geschilderten Aufbau ist ein Wandlergerät vorgesehen, welches durch einen Elektromotor gedreht wird, und mit einem ersten Gewindeabschnitt und einem zweiten Gewindeabschnitt versehen ist, deren Richtungen entgegengesetzt zueinander verlaufen. Der erste Gewindeabschnitt des Wandlergeräts steht im Eingriff mit einer ersten Klotzandruckvorrichtung, und der zweite Gewindeabschnitt des Wandlergeräts steht im Eingriff mit einer zweiten Klotzandruckvorrichtung. Wenn bei dieser Anordnung das Wandlergerät in einer vorbestimmten Richtung durch den Elektromotor gedreht wird, um die Bremskraft aufzuheben, bewegen sich die erste Klotzandruckvorrichtung und die zweite Klotzandruckvorrichtung in entgegengesetzten Richtungen. Jeder der Klötze, die durch die erste und zweite Klotzandruckvorrichtung druckbeaufschlagt wurden, kann daher einfach von der Scheibe entfernt werden, wodurch ein Schleifen verhindert wird.

Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die erste und zweite Klotzandruckvorrichtung entlang der Achse der Scheibe bewegbar, in bezug auf das Gehäuse, welches den Motor enthält.

Gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der erste Gewindeabschnitt einen ersten Außengewindeabschnitt auf, der in dem Ausgangsabschnitt vorgesehen ist, und einen Innengewindeabschnitt, der an einem Ende der ersten Klotzandruckvorrichtung vorgesehen ist, für den Eingriff mit dem ersten Außengewindeabschnitt, und weist der zweite Gewindeabschnitt einen zweiten Außengewindeabschnitt auf, der in dem Ausgangsabschnitt vorgesehen ist, und einen Innengewindeabschnitt, der auf einem Ende der zweiten Klotzandruckvorrichtung vorgesehen ist, zum Eingriff mit dem zweiten Außengewindeabschnitt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind sowohl der erste Gewindeabschnitt als auch der zweite Gewindeabschnitt nach Art einer Kugelumlaufspindel ausgebildet.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Kugelumlaufspindelanordnung eine Gewindenut mit einer Länge von weniger als einem Teilungsabstand auf. Durch diese Anordnung kann ein hohes Übersetzungsverhältnis der Kugelspindelanordnung erzielt werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das motorgetriebene Bremssystem weiterhin eine Klotzverschleiß-Kompensationsvorrichtung auf, um Startpositionen der Klötze entlang der Achse der Scheibe einzustellen, vor dem Betrieb der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, wobei dann, wenn das Ausmaß der Drehung des Ausgangsabschnitts einen vorbestimmten Pegel während der Bewegung der Klötze zur Scheibe hin überschreitet, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, die Startpositionen der Klötze auf Positionen näher an der Scheibe in bezug auf die Startpositionen eingestellt werden, bevor das Ausmaß der Drehung des Ausgangsabschnitts den vorbestimmten Pegel überschreitet.

Durch diese Anordnung kann der Klotzspalt zwischen der Scheibe und jedem Klotz eingestellt werden, wenn zumindest entweder der erste oder zweite Klotz verschlissen ist, und die Drehung des Ausgangsabschnitts, der durch den Elektromotor angetrieben wird, einen vorbestimmten Pegel während der Bewegung der Klötze zur Scheibe hin überschreitet, hervorgerufen durch den Betrieb der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Ausgangsabschnitt ein zylindrisches Rotorteil auf,

nimmt das Rotorteil die erste Klotzandruckvorrichtung an der Seite von deren entferntem Endabschnitt über den ersten Gewindeabschnitt auf, und nimmt die Klotzverschleißkompensationsvorrichtung an der Seite von deren Basisendabschnitt auf,

wobei die erste Klotzandruckvorrichtung aufweist: einen im wesentlichen zylindrischen Innenkörper, der dazu ausgebildet ist, durch den ersten Gewindeabschnitt hin- und herbewegt zu werden; und

einen Kolben, der im Gewindeeingriff mit einer Innenumfangsoberfläche des Innenkörpers steht, und ein entferntes Ende aufweist, welches dem ersten Klotz zugeordnet ist, sowie ein Basisende, welches der Klotzverschleiß-Kompensationsvorrichtung zugeordnet ist,

wobei die Klotzverschleiß-Kompensationsvorrichtung aufweist:

ein Erfassungsgerät zum Detektieren des Ausmaßes des Verschleißes zumindest entweder des ersten oder des zweiten Klotzes; und

ein Einwegdrehübertragungsgerät zum Schließen eines Drehübertragungspfades von dem Rotorteil zu dem Kolben, wenn sich das Rotorteil in einer Richtung während der Bewegung der Klötze zur Scheibe hin dreht, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, wogegen der Drehübertragungspfad von dem Rotorteil zu dem Kolben eingerichtet wird, wenn sich das Rotorteil in der anderen Richtung während der Bewegung der Klötze weg von der Scheibe dreht, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, um hierdurch den Kolben zur Scheibe hin relativ zum Innenkörper um eine Entfernung zu bewegen, welche dem Ausmaß des Verschleißes des zumindest einen Klotzes entspricht.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Sattel ein Befestigungsgerät auf, um eine Befestigung so zu erreichen, daß eine Schwimmbewegung des Sattels in bezug auf den sich nicht drehenden Abschnitt der Fahrzeugkarosserie erreicht wird.

Durch die Anordnung wird der Sattel beweglich ausgebildet. Wenn daher die Scheibe einen Schlag aufweist, bewegt sich der Sattel entlang der Achse der Scheibe, so daß sich auch die erste und zweite Klotzandruckvorrichtung bewegen, was es ermöglicht, daß beide Klötze, die von der Klotz-

andruckvorrichtung angedrückt werden, dem Schlag der Scheibe folgen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Sattel ein Befestigungsgerät zur Befestigung des Sattels in bezug auf den sich nicht drehenden Abschnitt der Fahrzeugkarosserie auf.

Bei einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein motorgetriebenes Bremssystem zur Erzeugung und Freigabe von Bremskräften durch Hin- und Herbewegung von zwei Klötzen zur Verfügung gestellt, die an entgegengesetzten Seiten einer Scheibe angeordnet sind, die eine Achse aufweist,

wobei die Klötze dazu ausgebildet sind, sich entlang der Achse der Scheibe zu dieser hin und von dieser wegzubewegen,

das Bremssystem aufweist:

einen einzelnen Elektromotor;

einen Ausgangsabschnitt, der dazu ausgebildet ist, durch den Elektromotor gedreht zu werden;

eine erste Klotzandruckvorrichtung zum Andrücken eines ersten Klotzes gegen eine Scheibe, die eine Achse aufweist, wobei der erste Klotz an einer Seite der Scheibe angeordnet ist;

eine zweite Klotzandruckvorrichtung zum Andrücken eines zweiten Klotzes gegen die Scheibe,

wobei der zweite Klotz an der entgegengesetzten Seite der Scheibe im Vergleich zum ersten Klotz angeordnet ist;

eine erste Wandlervorrichtung zum Umwandeln der Drehung des Ausgangsabschnitts in eine Linearbewegung, um so die erste Klotzandruckvorrichtung entlang der Achse der Scheibe hin- und herzubewegen; und

eine zweite Wandlervorrichtung zur Umwandlung der Drehung des Ausgangsabschnitts in eine Linearbewegung, um so die zweite Klotzandruckvorrichtung entlang der Achse der Scheibe hin- und herzubewegen.

Gemäß einer Ausführungsform bezüglich dieser Zielrichtung der vorliegenden Erfindung weist das motorgetriebene Bremssystem weiterhin einen Sattel zur Aufnahme des Elektromotors auf,

wobei der Sattel ein Befestigungsgerät zur Befestigung des Sattels in bezug auf einen sich nicht drehbaren Abschnitt einer Fahrzeugkarosserie aufweist.

Bei dieser Ausführungsform kann der Elektromotor eine Ausgangswelle aufweisen, und kann der Ausgangsabschnitt die Ausgangswelle, ein Drehübertragungsteil und einen Gleitmechanismusabschnitt aufweisen, um eine Axialbewegung des Drehübertragungsteils in bezug auf die Ausgangswelle zu gestatten, während eine Relativdrehung zwischen diesen Teilen begrenzt wird,

wobei das Drehübertragungsteil an einer Seite seines entfernten Endabschnitts einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser aufweist, und einen Abschnitt mit großem Durchmesser an der Seite des Basisendabschnitts, in dem Abschnitt mit kleinem Durchmesser ein erster Gewindeabschnitt vorgesehen ist, und dem Abschnitt mit großem Durchmesser ein zweiter Außengewindeabschnitt vorgesehen ist. Darüber hinaus kann die erste Klotzandruckvorrichtung einen ersten Innengewindeabschnitt auf einer Seite ihres Basisendabschnitts aufweisen, und kann die zweite Klotzandruckvorrichtung einen zweiten Innengewindeabschnitt auf einer Seite ihres Basisendabschnitts aufweisen,

wobei der erste Außengewindeabschnitt und der erste Innengewindeabschnitt die erste Wandlervorrichtung bilden, der zweite Außengewindeabschnitt und der zweite Innengewindeabschnitt die zweite Wandlervorrichtung bilden, wobei der ersten Außengewindeabschnitt und der zweite Außengewindeabschnitt gleiche Steigungen aufweisen und ihre Richtungen entgegengesetzt zueinander verlaufen.

Durch diese Anordnung wird eine Axialbewegung des Drehübertragungsteils zugelassen. Wenn daher die Scheibe einen Schlag aufweist, bewegt sich das Drehübertragungsteil entlang der Achse der Scheibe, so daß sich auch die erste und zweite Klotzandruckvorrichtung bewegen, die im Gewindeeingriff mit dem Drehübertragungsteil stehen, was es ermöglicht, daß beide Klötze, die von den Klotzandruckvorrichtungen druckbeaufschlagt werden, dem Schlag der Scheibe folgen. Da das Drehübertragungsteil entlang der Achse der Scheibe bewegbar ist, ist es darüber hinaus unnötig, den Sattel insgesamt entlang der Achse der Scheibe zu bewegen, so daß das Gewicht jenes Teils verringert werden kann, welches bewegt werden muß, was den Widerstand gegenüber einer Gleitbewegung verringert.

Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, aus welchen weitere Ziele, Merkmale und Vorteile hervorgehen. Es zeigt:

Fig. 1 eine seitliche Querschnittsansicht eines motorgetriebenen Bremssystems gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Aufsicht auf das motorgetriebene Bremssystem gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3 eine seitliche Querschnittsansicht eines motorgetriebenen Bremssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4 eine Aufsicht auf das motorgetriebene Bremssystem gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 5 eine Aufsicht auf ein abgeändertes Beispiel für das motorgetriebene Bremssystem gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 6 eine seitliche Querschnittsansicht eines motorgetriebenen Bremssystems gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 7 eine Aufsicht auf ein abgeändertes Beispiel für das motorgetriebene Bremssystem gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 8 eine Vertikalschnittansicht eines motorgetriebenen Bremssystems gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 9 eine Aufsicht auf das motorgetriebene Bremssystem von Fig. 8;

Fig. 10 eine Seitenansicht des motorgetriebenen Bremssystems von Fig. 8;

Fig. 11 eine Seitenansicht, welche zeigt, wie Kugeln eines ersten Kugelumlauf-Spindelmechanismus des motorgetriebenen Bremssystems von Fig. 8 angeordnet sind;

Fig. 12 eine Vorderansicht, welche zeigt, wie Kugeln des ersten und zweiten Kugelumlauf-Spindelmechanismus des motorgetriebenen Bremssystems von Fig. 8 angeordnet sind;

Fig. 13 eine Seitenansicht, welche zeigt, wie Kugeln des zweiten Kugelumlauf-Spindelmechanismus des motorgetriebenen Bremssystems von Fig. 8 angeordnet sind;

Fig. 14 eine Vertikalschnittansicht eines Innenkörpers und eines Drehteils des motorgetriebenen Bremssystems von Fig. 8, entlang der Linie A-A; und

Fig. 15(A), 15(B), 15(C) und 15(D) Ansichten, welche die Wirkung des Klotzverschleiß-Kompensationsmechanismus des Bremssystems von Fig. 8 erläutern.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 erfolgt nachstehend eine Erläuterung eines motorgetriebenen Bremssystems gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Das motorgetriebene Bremssystem bei dieser Ausführungsform weist auf: einen Träger 12, der auf einem nicht-drehbaren Abschnitt einer Fahrzeugkarosserie befestigt ist; einen inneren Klotz 14 und einen äußeren Klotz 15, die gleitbeweglich durch den Träger 12 an entgegengesetzten

Seiten einer Scheibe 13 gehalten sind; und einen Sattel 17, der durch den Träger 12 gehalten ist, und den inneren Klotz 14 und den äußeren Klotz 15 an seinen entgegengesetzten Seiten halten kann. Der Sattel 17 und der Träger 12 bilden zwei Gleitführungsabschnitte 16, welche eine Gleitbewegung des Sattels 17 entlang der Achse der Scheibe 13 gestatten.

Der Träger 12 weist auf: zwei Halterungsabschnitte 21, die jeweils mit einer Führungsbohrung 20 versehen sind; einen ersten Verbindungsabschnitt 22a, der die Halterungsabschnitte 21 an einer Seite der offenen Enden der Führungsbohrungen 20 verbindet; und einen zweiten Verbindungsabschnitt 22b, der die Halterungsabschnitte 21 an der Seite der geschlossenen Enden der Führungsbohrungen 20 verbindet.

Der Träger 12 ist auf dem nicht-drehbaren Abschnitt der Fahrzeugkarosserie in bezug auf die Scheibe 13 befestigt, so daß die Halterungsabschnitte 21 an in Umfangsrichtung entgegengesetzten Enden der Scheibe 13 angeordnet sind, und die Führungsbohrungen 20 in den Halterungsabschnitten 21 entlang der Achse der Scheibe 13 verlaufen (in den Fig. 1 und 2 in Querrichtung).

Ein Paar von Klotzführungen 23 ist innerhalb der Halterungsabschnitte 21 so angeordnet, daß sich die Klotzführungen gegenüberliegen. Sowohl der innere Klotz 14 als auch der äußere Klotz 15 ist an seinen beiden Enden durch die Klotzführungen 23 so gehalten, daß er entlang der Achse der Scheibe gleitverschieblich ist. In diesem Zustand ist eine Drehung des inneren Klotzes 14 und des äußeren Klotzes 15 auf einer Achse parallel zur Achse der Scheibe 13 eingeschränkt.

Der Sattel 17 weist ein Gehäuse 24 auf, welches aus einem ersten Teil 24a und einem zweiten Teil 24b besteht. Das Gehäuse 24 enthält einen einzelnen Elektromotor 25 zur Erzeugung eines Drehmoments, und ein Verzögerungsgerät 27, welches die Drehung des Motors 25 auf geeignete Weise verzögert, und Leistung von einer Ausgangswelle 26 abgibt. Der Motor 25 erzeugt das Drehmoment entsprechend Befehlen von einer (nicht dargestellt) Steuerung.

Vorspringende Abschnitt 28 verlaufen in entgegengesetzten Richtungen von dem Gehäuse 24 aus an dessen einer Seite entlang der Achse des Motors 25 (in Fig. 2 in Querrichtung).

Bei jedem vorspringenden Abschnitt 28 des Sattels 17 ist ein Stift 29 befestigt. Der Stift 29 verläuft parallel zur Achse des Motors 25 in der Richtung entgegengesetzt zum Motor 25.

Die Stifte 29 sind gleitbeweglich in die Führungsbohrungen 20 in dem Träger 12 eingepaßt. Der Sattel 12, der den Motor 25 enthält, wird daher gleitbeweglich durch den Träger 12 gehalten.

Die Ausgangswelle 26 weist einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser an der Seite ihres entfernten Endabschnitts auf, und einen Abschnitt mit großem Durchmesser an der Seite ihres Basisendabschnitts. Ein erster Außengewindeabschnitt 31 ist in einem Außenumfangsoberfläche des Abschnitts mit kleinem Durchmesser vorgesehen, und ein zweiter Außengewindeabschnitt 32 ist in einer Außenumfangsoberfläche des Abschnitts mit großem Durchmesser angeordnet. Der erste Außengewindeabschnitt 31 und der zweite Außengewindeabschnitt 32 weisen gleiche Steigungen auf, und ihre Richtungen verlaufen entgegengesetzt zueinander. Bei der vorliegenden Erfindung bedeutet in bezug auf Gewindeabschnitte, daß sie "entgegengesetzt zueinander verlaufen", daß sie so ausgebildet sind, daß sie sich bei derselben Drehrichtung in entgegengesetzten Richtungen verschieben.

Der erste Außengewindeabschnitt 31 der Ausgangswelle

26, der an der Seite entfernt von dem Motor 25 vorgesehen ist, steht mit einem Innengewindeabschnitt 35 im Eingriff, der auf einer Seite eines ersten Klotzandruckteils 34 angeordnet ist. Die andere Seite des ersten Klotzandruckteils 34 entgegengesetzt zum Innengewindeabschnitt 35 bildet einen zylindrischen Abschnitt 36 (als Anlageabschnitt).

Der zweite Außengewindeabschnitt 32 der Ausgangswelle 26, der an der Seite des Motors 25 vorgesehen ist, steht mit einem Innengewindeabschnitt 39 im Eingriff, der auf einer Seite eines zweiten Klotzandruckteils 38 vorgesehen ist. Das zweite Klotzandruckteil 38 umfaßt: einen Innengewinde-Ausbildungsabschnitt 40, der den Innengewindeabschnitt 39 aufweist; einen Scheibendurchgang 41, der im wesentlichen vertikal von dem Innengewinde-Erzeugungsabschnitt 40 ausgeht; und einen Klauenabschnitt 42 (als Anlageabschnitt), der von dem Scheibendurchgang 41 an einer Seite entgegengesetzt zum Innengewinde-Ausbildungsabschnitt 40 in Richtung parallel zum Innengewinde-Ausbildungsabschnitt 40 verläuft.

Wenn der Sattel 17 durch den Träger 12 gehalten wird, sind der Motor 25 und das Verzögerungsgerät 27 so angeordnet, daß ihre Achse parallel zur Achse der Scheibe 13 verlaufen. Weiterhin ist in diesem Zustand das erste Klotzandruckteil 34 so angeordnet, daß der zylindrische Abschnitt 36 dem inneren Klotz 41 an der Seite entgegengesetzt zur Scheibe 13 gegenüberliegt, so daß er gegen den inneren Klotz 14 anstoßen kann. Das zweite Klotzandruckteil 38 ist so angeordnet, daß der Scheibendurchgang 41 sich über einen Außenumfang der Scheibe 13 erstreckt, und der Klauenabschnitt 42 dem äußeren Klotz 15 an der Seite entgegengesetzt zur Scheibe 13 gegenüberliegt, so daß er gegen den äußeren Klotz 15 anstoßen kann.

In dem ersten Klotzandruckteil 34 und dem inneren Klotz 14 ist ein erster Drehbegrenzungsabschnitt 44 vorgesehen. Der erste Drehbegrenzungsabschnitt 44 begrenzt die Relativdrehung zwischen dem ersten Klotzandruckteil 34 und dem inneren Klotz 14, wogegen er gestattet, daß sich das erste Klotzandruckteil 34 und der innere Klotz 14 voneinander um eine vorbestimmte Entfernung entlang der Achse der Scheibe 13 trennen können. Daher wird das erste Klotzandruckteil 34 in Bezug auf die Drehung um die Achse parallel zur Achse der Scheibe 13 beschränkt.

Der erste Drehbegrenzungsabschnitt 44 weist beispielsweise eine Bohrung auf, die so in dem ersten Klotzandruckteil 34 vorgesehen ist, daß sie entlang der Achse der Scheibe 13 verläuft, sowie eine Welle, die von dem inneren Klotz 14 entlang der Achse der Scheibe 13 verläuft, so daß sie gleitbeweglich in die Bohrung in dem ersten Klotzandruckteil 34 eingepaßt ist.

Entsprechend ist in dem Klauenabschnitt 42 des zweiten Klotzandruckteils 38 und des äußeren Klotzes 15 ein zweiter Drehbegrenzungsabschnitt 45 vorgesehen. Der zweite Drehbegrenzungsabschnitt 45 beschränkt die Relativdrehung zwischen dem Klauenabschnitt 42 und dem äußeren Klotz 15, wogegen er zuläßt, daß sich der Klauenabschnitt 42 und der äußere Klotz 15 voneinander um eine vorbestimmte Entfernung entlang der Achse der Scheibe trennen. Daher wird das zweite Klotzandruckteil 38 in Bezug auf die Drehung um eine Achse parallel zur Achse der Scheibe 13 beschränkt.

Der zweite Drehbegrenzungsabschnitt 45 weist beispielsweise eine Bohrung auf, die so in dem Klauenabschnitt 42 vorgesehen ist, daß sie entlang der Achse der Scheibe 13 verläuft, sowie eine Welle, die von dem äußeren Klotz 15 entlang der Achse der Scheibe 13 so ausgeht, daß sie gleitbeweglich in die Bohrung in dem Klauenabschnitt 42 eingepaßt ist.

Wenn bei dem motorgetriebenen Bremssystem mit dem

voranstehend geschilderten Aufbau der Motor 25 so betrieben wird, daß er in Normalrichtung läuft, dreht sich die Ausgangswelle 26 des Verzögerungsgerätes 27 in der normalen Richtung, und ermöglicht es der erste Außengewindeabschnitt 31 dem ersten Klotzandruckteil 34 einschließlich des zylindrischen Abschnitts 36, dessen Drehung durch den ersten Drehbegrenzungsabschnitt 44 eingeschränkt wird, sich zur Scheibe 13 hin zu bewegen. Andererseits, gleichzeitig mit der Bewegung des ersten Klotzandruckteils 34 zur Scheibe 13 hin ermöglicht es der zweite Außengewindeabschnitt 32, dessen Richtung entgegengesetzt zum ersten Außengewindeabschnitt 31 verläuft, daß sich das zweite Klotzandruckteil 38 in einer Richtung bewegt, um den Klauenabschnitt 42 zur Scheibe 13 hin zu bewegen, wobei das zweite Klotzandruckteil 38 in Bezug auf die Drehung durch den zweiten Drehbegrenzungsabschnitt 45 eingeschränkt ist. Der zylindrische Abschnitt 36 und der Klauenabschnitt 42 drücken daher den inneren Klotz 14 und den äußeren Klotz 15 zur Scheibe 13 hin. Der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 werden schließlich in Berührung mit der Scheibe 13 versetzt, wodurch eine Bremskraft erzeugt wird.

In diesem Fall ist der Sattel 17 durch die Gleitführungsabschnitte 16 so gehalten, daß er sich entlang der Achse der Scheibe 13 in Bezug auf den Träger 12 bewegen kann. Wenn daher die Scheibe 13 einen Schlag aufweist, bewegt sich der Sattel 17 entlang der Achse der Scheibe 13, so daß das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 sich ebenfalls bewegen, was es ermöglicht, daß sowohl der innere Klotz 14 als auch der äußere Klotz 15, die durch das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 druckbeaufschlagt werden, dem Schlag der Scheibe 13 folgen. Selbst wenn der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 eine unterschiedliche Dicke aufweisen, bewegen sich das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 in zufriedenstellender Weise, um Bremskräfte zu erzeugen bzw. freizugeben.

Wenn andererseits der Motor 25 in entgegengesetzter Richtung betrieben wird, nachdem eine Bremskraft erzeugt wird, so dreht sich die Ausgangswelle 26 des Verzögerungsgerätes 27 in Rückwärtsrichtung, und ermöglicht es der erste Außengewindeabschnitt 31 dem ersten Klotzandruckteil 34 einschließlich des zylindrischen Abschnitts 36, welches an einer Drehung gehindert wird, von der Scheibe 13 weg zu bewegen. Gleichzeitig mit der Bewegung des ersten Klotzandruckteils 34 von der Scheibe 13 weg ermöglicht es der zweite Außengewindeabschnitt 32, der eine entgegengesetzte Richtung im Vergleich zum ersten Außengewindeabschnitt 31 aufweist, daß sich das zweite Klotzandruckteil 38 in einer solchen Richtung bewegen kann, daß der Klauenabschnitt 42 von der Scheibe 13 weg bewegt wird, während das zweite Klotzandruckteil 38 bezüglich der Drehung beschränkt wird. Daher bewegen sich der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 von der Scheibe 13 zum selben Zeitpunkt weg, wodurch die Bremskraft freigegeben wird.

Wie voranstehend geschildert, weist bei der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Ausgangswelle 26, die durch den Motor 25 gedreht wird, den ersten Außengewindeabschnitt 31 und den zweiten Außengewindeabschnitt 32 auf, die in entgegengesetzten Richtungen verlaufen. Der erste Außengewindeabschnitt 31 der Ausgangswelle 26 steht im Eingriff mit dem ersten Klotzandruckteil 34, und der zweite Außengewindeabschnitt 32 der Ausgangswelle 26 steht im Eingriff mit dem zweiten Klotzandruckteil 38. Wenn bei dieser Anordnung die Ausgangswelle 26 in Rückwärtsrichtung durch den Motor 25 gedreht wird, um die Bremskraft freizugeben, so bewegt sich das erste Klotzandruckteil 34, welches mit dem ersten Außengewindeabschnitt 31 der Ausgangswelle 26 im Eingriff steht,

in einer Richtung zur Bewegung des zylindrischen Abschnitts 36 weg von dem inneren Klotz 14, und bewegt sich gleichzeitig das zweite Klotzandruckteil 38, welches mit dem zweiten Außengewindeabschnitt 32 der Ausgangswelle 26 im Eingriff steht, wobei dieser Gewindeabschnitt in entgegengesetzter Richtung verläuft wie der erste Außengewindeabschnitt 31, in einer Richtung zur Bewegung des Klauenabschnitts 42 von dem äußeren Klotz 15 weg.

Daher können sowohl der innere Klotz 14 als auch der äußere Klotz 15 leicht von der Scheibe 13 weg bewegt werden, so daß ein Schleifen verhindert wird.

Daher können nicht nur die Lebensdauer des äußeren Klotzes 15 und der Scheibe 13 verlängert werden, sondern kann auch der Kraftstoffverbrauch verringert werden.

Da der Sattel 17 insgesamt entlang der Achse der Scheibe 13 bewegt werden kann, wenn ein Schlag der Scheibe 13 auftritt, bewegt sich der Sattel 17 insgesamt entlang der Achse der Scheibe 13, so daß sich auch das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 bewegen, wodurch ermöglicht wird, daß der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15, die durch das erste Klotzandruckteil 34 bzw. das zweite Klotzandruckteil 38 angedrückt werden, dem Schlag der Scheibe 13 folgen können. Daher können Schwankungen der Bremskraft unterdrückt werden. Selbst wenn der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 eine unterschiedliche Dicke aufweisen, bewegen sich das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 in zufriedenstellender Weise, um Bremskräfte zu erzeugen bzw. aufzuheben.

Da das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 gleichzeitig bewegt werden können, können darüber hinaus der Klauenabschnitt 42 und der zylindrische Abschnitt 36 schnell um eine Entfernung gleich der Entfernung zwischen der Scheibe 13 und jedem Klotz zu Beginn der Bremsung bewegt werden, was zu einem guten Reaktionsvermögen führt.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, daß der erste Außengewindeabschnitt 31 und der Innengewindeabschnitt 35, und auch der zweite Außengewindeabschnitt 32 und der Innengewindeabschnitt 39, einen Kugelumlaufspindelaufbau aufweisen können. Wenn Kugelumlaufspindelaufbauten verwendet werden, können Reaktionskräfte von dem ersten Klotzandruckteil 34 und dem zweiten Klotzandruckteil 38 auf eine Drehbewegung zurückgeführt werden, so daß die Betätigung des Bremssystems selbst dann zufriedenstellend bleibt, wenn sich die Dicke der Scheibe 13 ändert.

Weiterhin können die Steigung des ersten Außengewindeabschnitts 31 und des Innengewindeabschnitts 35 bzw. die Steigung des zweiten Außengewindeabschnitts 32 und des Innengewindeabschnitts 39 ungleich ausgebildet werden, um so die unterschiedliche Trägheit zwischen dem ersten Klotzandruckteil 34 und dem zweiten Klotzandruckteil 38 zu kompensieren. Als Beispiel kann die Steigung des zweiten Außengewindeabschnitts 32 und des Innengewindeabschnitts 39 größer sein als jene des ersten Außengewindeabschnitts 31 und des Innengewindeabschnitts 35, so daß das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 entlang der Achse der Scheibe 13 um gleiche Entfernungen bewegt werden können.

Als nächstes erfolgt unter Bezugnahme auf die Fig. 3 und 5 eine Erläuterung eines motorgetriebenen Bremssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In der folgenden Beschreibung werden hauptsächlich jene Abschnitte, bei welchen sich die zweite Ausführungsform von der ersten Ausführungsform unterscheidet, im einzelnen beschrieben. Gleiche Teile oder Abschnitte wie bei der ersten Ausführungsform werden durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und werden nicht erneut er-

läutert.

Bei dem motorgetriebenen Bremssystem gemäß der zweiten Ausführungsform ist ein Drehübertragungsteil 50 vorgesehen.

Das Drehübertragungsteil 50 weist einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser an der Seite seines entfernten Endabschnitts auf, und einen Abschnitt mit großem Durchmesser an der Seite seines Basisendabschnitts. Ein erster Außengewindeabschnitt 51 ist in einer Außenumfangsoberfläche des Abschnitts mit kleinem Durchmesser vorgesehen, und ein zweiter Außengewindeabschnitt 52 ist in einer Außenumfangsoberfläche des Abschnitts mit großem Durchmesser vorgesehen. Der erste Außengewindeabschnitt 51 und der zweite Außengewindeabschnitt 52 weisen gleiche Steigung auf, und ihre Richtungen verlaufen entgegengesetzt zueinander.

Der erste Außengewindeabschnitt 51 steht im Gewindeeingriff mit dem Innengewindeabschnitt 35 des ersten Klotzandruckteils 34, also ebenso wie bei der ersten Ausführungsform, und der zweite Außengewindeabschnitt 52 steht im Gewindeeingriff mit dem Innengewindeabschnitt 39 des zweiten Klotzandruckteils 38, ebenso wie bei der ersten Ausführungsform.

Darüber hinaus ist bei der zweiten Ausführungsform das Verzögerungsgerät 27 mit einer Ausgangswelle 53 versehen, die sich von der Ausgangswelle 26 bei der ersten Ausführungsform unterscheidet. Die Ausgangswelle 53 und das Drehübertragungsteil 50 sind über einen Gleitmechanismusabschnitt 55 verbunden, der eine Axialbewegung des Drehübertragungsteils 50 in bezug auf die Ausgangswelle 53 zuläßt, wogegen er eine Relativdrehung zwischen diesen Teilen einschränkt.

Der Gleitmechanismusabschnitt 55 weist eine Keilwelle 56 auf, die in der Ausgangswelle 53 des Verzögerungsgeräts 27 vorgesehen ist, und eine Keilbohrung 57, die in dem Drehübertragungsteil 50 auf der Seite des zweiten Außengewindeabschnitts 52 vorgesehen ist, so daß die Keilwelle 56 gleitbeweglich in die Keilbohrung 57 eingepaßt ist.

Der Träger 12, der auf dem nicht-drehbaren Abschnitt der Fahrzeugkarosserie befestigt ist, weist einen Verbindungsabschnitt 12a zur festen Verbindung des Gehäuses 24 des Sattels 17 und des Trägers 12 als eine Einheit auf. Das Gehäuse 24, der Motor 25 und das Verzögerungsgerät 27 werden daher in bezug auf den Träger 12 fest angeordnet. Es wird darauf hingewiesen, daß der Sattel 17 nicht unbedingt an dem Träger 12 befestigt sein muß und direkt an dem nichtdrehbaren Abschnitt der Fahrzeugkarosserie befestigt sein kann.

Andererseits ist das Drehübertragungsteil 50 so angeordnet, daß es auf die voranstehend geschilderte Art und Weise entlang der Achse der Scheibe 13 bewegt werden kann.

Wenn bei dem motorgetriebenen Bremssystem mit dem voranstehend geschilderten Aufbau der Motor 25 in normaler Richtung betrieben wird, dreht sich die Ausgangswelle 53 des Verzögerungsgeräts 27 in der normalen Richtung, so daß sich auch das Drehübertragungsteil 50, welches mit der Ausgangswelle 53 über den Gleitmechanismusabschnitt 55 verbunden ist, in der normalen Richtung dreht. Daher ermöglicht es der erste Außengewindeabschnitt 51, daß sich das erste Klotzandruckteil 34 einschließlich des zylindrischen Abschnitts 36, welches in bezug auf die Drehung durch den ersten Drehbeschränkungsteil 44 begrenzt ist, zur Scheibe 13 hin bewegen kann. Gleichzeitig mit der Bewegung des ersten Klotzandruckteils 34 zur Scheibe 13 hin ermöglicht es andererseits der zweite Außengewindeabschnitt 52, dessen Richtung entgegengesetzt zu jener des ersten Außengewindeabschnitts 51 verläuft, daß sich das zweite Klotzandruckteil 38 in einer Richtung zur Bewegung des

Klauenabschnitts 42 zur Scheibe 13 hin bewegen kann, während das zweite Klotzandruckteil 38 durch den zweiten Drehbegrenzungsabschnitt 45 an der Drehung gehindert ist. Der zylindrische Abschnitt 36 und der Klauenabschnitt 42 drücken daher den inneren Klotz 14 und den äußeren Klotz 15 zur Scheibe 13 hin. Der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 werden schließlich in Berührung mit der Scheibe 13 gebracht, wodurch die Bremskraft erzeugt wird.

In diesem Fall ist das Drehübertragungsteil 50 durch den Gleitmechanismusabschnitt 55 so gehalten, daß es sich entlang der Achse der Scheibe 13 in bezug auf die Ausgangswelle 53 des Verzögerungsgerätes 27 bewegen kann. Wenn daher die Scheibe 13 einen Schlag aufweist, bewegt sich das Drehübertragungsteil 50 entlang der Achse der Scheibe 13, so daß sich das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 im Gewindeeingriff mit dem Drehübertragungsteil 50 ebenfalls bewegen, was es ermöglicht, daß sowohl der innere Klotz 14 als auch der äußere Klotz 15, die durch das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 angedrückt werden, dem Schlag der Scheibe 13 folgen. Selbst wenn der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 eine unterschiedliche Dicke aufweisen, bewegen sich das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 in zufriedenstellender Weise, um Bremskräfte zu erzeugen bzw. aufzuheben.

Wenn andererseits der Motor 25 in Rückwärtsrichtung betrieben wird, nachdem eine Bremskraft erzeugt wurde, dreht sich die Ausgangswelle 53 des Verzögerungsgerätes 27 in Rückwärtsrichtung, so daß das Drehübertragungsteil 50, welches mit der Ausgangswelle 53 über den Gleitmechanismusabschnitt 55 verbunden ist, sich ebenfalls in Rückwärtsrichtung dreht. Der erste Außengewindeabschnitt 51 ermöglicht es daher dem ersten Klotzandruckteil 34 einschließlich des zylindrischen Abschnitts 36, welches an der Drehung gehindert ist, sich von der Scheibe 13 weg zu bewegen. Gleichzeitig mit der Bewegung des ersten Klotzandruckteils 34 von der Scheibe 13 weg ermöglicht es der zweite Außengewindeabschnitt 52, dessen Richtung entgegengesetzt zu jener des ersten Außengewindeabschnitts 51 verläuft, daß sich das zweite Klotzandruckteil 38 in einer Richtung zur Bewegung des Klauenabschnitts 42 weg von der Scheibe 13 bewegen kann, während das zweite Klotzandruckteil 38 an einer Drehung gehindert wird. Daher bewegen sich der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 von der Scheibe 13 zum gleichen Zeitpunkt weg, wodurch die Bremskraft aufgehoben wird.

Die voranstehend geschilderte Anordnung bei der zweiten Ausführungsform stellt dieselben vorteilhaften Auswirkungen zur Verfügung wie die erste Ausführungsform. Da das über den Gleitmechanismusabschnitt 55 bewegen kann, kann darüber hinaus das Bremssystem so ausgebildet werden, daß das Gehäuse 24, welches den Motor 25 und das Verzögerungsgerät 27 enthält, an dem Träger 12 befestigt ist, und nur das Drehübertragungsteil 50, das erste Klotzandruckteil 34 und das zweite Klotzandruckteil 38 entlang der Achse der Scheibe 13 bewegt werden. Daher kann das Gewicht jenes Teils verringert werden, welches bewegt werden muß, wodurch der Widerstand gegenüber einer Gleitbewegung verringert wird, und so das anfängliche Reaktionsvermögen des Bremssystems verbessert wird. Wenn bei der Scheibe 13 ein Schlag auftritt, folgen darüber hinaus der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 glatt dem Schlag der Scheibe 13. Darüber hinaus kann die Belastung verringert werden, die auf den Abschnitt einwirkt, der das zu bewegendende Teil hält.

Es wird darauf hingewiesen, daß bei der zweiten Ausführungsform die Gleitführungsabschnitte 16 zum Zulassen einer Gleitbewegung des Sattels 17 in bezug auf den Träger 12

unnötig sind. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, verlaufen vorspringende Abschnitte 59 in entgegengesetzten Richtungen von beiden Seiten des zweiten Klotzandruckteils 38 aus. An jedem vorspringenden Abschnitt 59 ist ein Stift 60 befestigt.

Der Stift 60 verläuft parallel zur Achse der Scheibe 13 in der Richtung des Klauenabschnitts 42. Die Stifte 60 sind gleitbeweglich in Führungsbohrungen 20 in dem Träger 12 eingesetzt. Durch diese Anordnung kann die Einschränkung der Drehung des zweiten Klotzandruckteils 38 erhöht werden, oder es wird der zweite Drehbegrenzungsabschnitt 45 unnötig.

Als nächstes wird unter Bezugnahme auf die Fig. 6 und 7 ein motorgetriebenes Bremssystem gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erläutert. In der folgenden Beschreibung werden hauptsächlich jene Abschnitte im einzelnen beschrieben, bezüglich welcher sich die dritte Ausführungsform von der ersten Ausführungsform unterscheidet. Gleiche Teile oder Abschnitte wie jene bei der ersten Ausführungsform werden durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet, und insoweit erfolgt keine erneute Beschreibung.

Bei der dritten Ausführungsform weist ein Sattel 61 ein Gehäuse 62 auf, welches aus einem im wesentlichen zylindrischen ersten Teil 62a und einem zweiten Teil 62b besteht, das ein Ende des ersten Teils 62a verschließt. Das Gehäuse 62 bildet ein Teil eines Motors 64, der ein zylindrisches Ausgangsteil 63 dreht.

Der Motor 64 weist auf: das Gehäuse 62; eine Wicklung 65, die an einer Innenumfangsoberfläche des Gehäuses 62 angebracht ist; Lager 66 und 67, die an entgegengesetzten Seiten der Wicklung 65 angeordnet sind; das Ausgangsteil 63, welches drehbar in dem Gehäuse 62 so gehalten ist, daß die Lager 66 und 67 dazwischen angeordnet sind; und einen Magneten 68, der an einer Außenumfangsoberfläche des Ausgangsteils 63 innerhalb der Wicklung 65 befestigt ist. Ein Positionsdetektor 69 zur Erfassung der Drehlage des Ausgangsteils 63 ist zwischen dem Lager 67 und dem zweiten Teil 62b vorgesehen. Der Motor 64 erzeugt ein Drehmoment entsprechend Befehlen von einer Steuerung (nicht gezeigt).

Das zweite Teil 62b des Gehäuses 62 weist einen vorspringenden Wellenabschnitt 70 auf, der koaxial innerhalb des ersten Teils 62a verläuft, wobei ein Spalt zwischen dem vorspringenden Wellenabschnitt 70 und einer Innenumfangsoberfläche des Ausgangsteils 63 vorgesehen ist.

Der Träger 12, der an dem nicht-drehbaren Abschnitt der Fahrzeugkarosserie befestigt ist, weist den Verbindungsabschnitt 12a zur Verbindung des Trägers 12 und des Gehäuses 62 als eine Einheit auf. Der Motor 64, der das Gehäuse 62 als eine Einheit auf. Der Motor 64, der das Gehäuse 62 enthält, ist daher in bezug auf den Träger 12 ortsfest befestigt. Der Sattel 61 muß nicht unbedingt an dem Träger 12 befestigt sein und kann statt dessen direkt an dem nicht-drehbaren Abschnitt der Fahrzeugkarosserie befestigt sein.

Der vorspringende Wellenabschnitt 70 des Gehäuses 62 ist in einen zylindrischen Abschnitt 72 eingepaßt, der auf einer Seite eines ersten Klotzandruckteils 71 vorgesehen ist, wobei dazwischen ein erster Gleitmechanismusabschnitt 73 vorhanden ist. Der erste Gleitmechanismusabschnitt 73 gestattet eine Axialbewegung des zylindrischen Abschnitts 72 in bezug auf den vorspringenden Wellenabschnitt 70, wogegen er eine Relativdrehung zwischen diesen Teilen einschränkt.

Der erste Gleitmechanismusabschnitt 73 weist eine Keilbohrung 74 auf, die in dem zylindrischen Abschnitt 72 vorgesehen ist, sowie eine Keilwelle 75, die in dem vorspringenden Wellenabschnitt 70 vorgesehen ist, so daß dieser gleitbeweglich in die Keilbohrung 74 eingepaßt ist.



Ein kreisförmiger Plattenabschnitt 77 mit größerem Durchmesser als jenem des zylindrischen Abschnitts 72 ist in dem zylindrischen Abschnitt 72 auf dessen Seite entgegengesetzt zur Keilbohrung 74 vorgesehen, und zwar koaxial hierzu. Ein zylindrischer Abschnitt 78 mit einem kleineren Durchmesser als jenem des kreisförmigen Plattenabschnitts 77 ist in dem kreisförmigen Plattenabschnitt 77 auf dessen Seite entgegengesetzt zum zylindrischen Abschnitt 72 und koaxial hiermit vorgesehen.

Das erste Teil 62a des Gehäuses 62 weist einen zylindrischen vorspringenden Abschnitt 80 auf, der zum Träger 12 hin in bezug auf das Lager 66 verläuft. Ein zylindrischer Abschnitt 80 eingepaßt ist, wobei dazwischen ein zweiter Gleitmechanismusabschnitt 83 angeordnet ist. Der zweite Gleitmechanismusabschnitt 83 gestattet eine Axialbewegung des zylindrischen Abschnitts 82 in bezug auf den zylindrischen vorspringenden Abschnitt 80, wogegen er eine Relativdrehung zwischen diesen Teilen einschränkt.

Der zweite Gleitmechanismusabschnitt 83 weist eine Keilbohrung 84 auf, die in dem zylindrischen vorspringenden Abschnitt 80 vorgesehen ist, sowie eine Keilwelle 85, die in dem zylindrischen Abschnitt 82 vorgesehen ist, so daß dieser gleitbeweglich in die Keilbohrung 84 eingepaßt ist.

Das zweite Klotzandruckteil 81 weist auf: den zylindrischen Abschnitt 82; einen Bodenabschnitt 87, der an einem Ende des zylindrischen Abschnitts 82 vorgesehen ist; einen Scheibendurchgang 88, der von dem Bodenabschnitt 87 auf einer Seite entgegengesetzt zum zylindrischen Abschnitt 82 in der Richtung parallel zur Achse des zylindrischen Abschnitts 82 verläuft; und einen Klauenabschnitt 89, der von dem Scheibendurchgang 88 an der Seite entgegengesetzt zum Bodenabschnitt 87 in Richtung parallel zum Bodenabschnitt 87 verläuft.

Der Bodenabschnitt 87 weist einen ausgenommenen Abschnitt 90 auf, der auf seiner einen Seite entgegengesetzt zum zylindrischen Abschnitt 82 koaxial zum zylindrischen Abschnitt 82 vorgesehen ist. Weiterhin weist der Bodenabschnitt 87 einen Durchgangsbohrungsabschnitt 91 auf, der von der Seite des zylindrischen Abschnitts 82 zu dem ausgenommenen Abschnitt 90 koaxial zum ausgenommenen Abschnitt 90 verläuft.

Das erste Klotzandruckteil 71 wird durch das zweite Klotzandruckteil 81 gehalten, so daß der zylindrische Abschnitt 72 und der kreisförmige Plattenabschnitt 77 gleitbeweglich in den Durchgangsbohrungsabschnitt 91 bzw. den ausgenommenen Abschnitt 90 eingepaßt sind. Das zweite Klotzandruckteil 81 weist einen Port 92 auf, der mit einer Kammer 93 in Verbindung steht, die durch das erste Klotzandruckteil 71 und den Bodenabschnitt 87 des zweiten Klotzandruckteils 81 gebildet wird.

Ein Dichtungsteil 94 ist so vorgesehen, daß es einen Spalt zwischen einer Innenumfangsoberfläche des Durchgangsbohrungsabschnitts 91 und eine Außenumfangsoberfläche des zylindrischen Abschnitts 72 abdichtet, und ein Dichtungsteil 95 ist so vorgesehen, daß es einen Spalt zwischen einer Außenumfangsoberfläche des kreisförmigen Plattenabschnitts 77 und einer Innenumfangsoberfläche des ausgenommenen Abschnitts 90 abdichtet.

Weiterhin ist eine Staubhaube 96 zwischen einer Außenumfangsoberfläche des zylindrischen Abschnitts 78 und der Innenumfangsoberfläche des ausgenommenen Abschnitts 90 vorgesehen, um das Hineingelangen von Staub in den Abschnitt zu verhindern, in welchem das erste Klotzandruckteil 71 und das zweite Klotzandruckteil 81 gleitbeweglich bewegt werden.

Ein abgestuftes, zylindrisches Drehübertragungsteil 98 ist innerhalb des Ausgangsteils 63 des Motors 64 vorgesehen.

Das Ausgangsteil 63 und das Drehübertragungsteil 98

sind über einen Gleitmechanismusabschnitt 99 verbunden, der eine Gleitbewegung des Drehübertragungsteils 98 in bezug auf das Ausgangsteil 63 gestattet, wogegen er eine Relativdrehung zwischen diesen Teilen einschränkt. Der Gleitmechanismusabschnitt 99 weist eine Keilbohrung 100, die in dem Ausgangsteil 63 vorgesehen ist, sowie eine Keilwelle 101 auf, die auf einer Seite des Drehübertragungsteils 98 entlang dessen Achse vorgesehen ist, so daß sie gleitbeweglich in die Keilbohrung 100 eingepaßt ist.

Das erste Klotzandruckteil 71 ist innerhalb des Drehübertragungsteils 98 mit einer ersten Kugelumlaufspindel 103 versehen, die dazwischen angeordnet ist. Beispielsweise ist ein Innengewindeabschnitt 104 in einer Innenumfangsoberfläche des Drehübertragungsteils 98 vorgesehen, und es ist ein Außengewindeabschnitt 105 in einer Außenumfangsoberfläche des zylindrischen Abschnitts 72 des ersten Klotzandruckteils 71 vorgesehen. Kugeln 106 sind zwischen dem Innengewindeabschnitt 104 und dem Außengewindeabschnitt 105 angeordnet.

Die andere Seite des Drehübertragungsteils 98 entlang dessen Achse bildet einen Abschnitt 108 mit großem Durchmesser, dessen Durchmesser größer ist als jener der Keilwelle 101. Das zweite Klotzandruckteil 81 ist auf den Abschnitt 108 mit großem Durchmesser aufgepaßt, wobei eine zweite Kugelumlaufspindel 109 dazwischen vorgesehen ist. Hier ist beispielsweise ein Außengewindeabschnitt 110 in einer Außenumfangsoberfläche des Abschnitts 108 mit großem Durchmesser vorgesehen, und ist ein Innengewindeabschnitt 111 in einer Innenumfangsoberfläche des zylindrischen Abschnitts 82 des zweiten Klotzandruckteils 81 vorhanden. Kugeln 112 sind zwischen dem Außengewindeabschnitt 110 und dem Innengewindeabschnitt 111 vorgesehen.

Es wird darauf hingewiesen, daß die erste Kugelumlaufspindel 103 und die zweite Kugelumlaufspindel 109 die gleiche Steigung aufweisen, und daß ihre Richtungen entgegengesetzt zueinander verlaufen.

Das Drehübertragungsteil 98 wird dadurch gebildet, daß fest ein erstes Teil 98a, welches den Innengewindeabschnitt 104 und die Keilwelle 75 aufweist, in einem zweiten Teil 98b befestigt wird, welches den Außengewindeabschnitt 110 aufweist.

Das erste Klotzandruckteil 71 ist so angeordnet, daß der zylindrische Abschnitt 78 dem inneren Klotz 14 auf der Seite entgegengesetzt zur Scheibe 13 gegenüberliegt, so daß er gegen den inneren Klotz 14 anstoßen kann. Das zweite Klotzandruckteil 81 ist so angeordnet, daß der Scheibendurchgang 88 über den Außenumfang der Scheibe 13 verläuft, und der Klauenabschnitt 89 dem äußeren Klotz 15 auf der Seite entgegengesetzt zur Scheibe 13 gegenüberliegt, so daß er gegen den äußeren Klotz 15 anstoßen kann.

Wenn bei dem motorgetriebenen Bremssystem mit dem voranstehend geschilderten Aufbau der Motor 64 das Ausgangsteil 63 in normaler Richtung dreht, dreht sich auch das Drehübertragungsteil 98, welches mit dem Ausgangsteil 63 über den Gleitmechanismusabschnitt 99 verbunden ist, in der normalen Richtung. Daher ermöglicht es die erste Kugelumlaufspindel 103 dem ersten Klotzandruckteil 71 einschließlich des zylindrischen Abschnitts 78, welches bezüglich der Drehung durch den ersten Gleitmechanismusabschnitt 73 eingeschränkt wird, sich zur Scheibe 13 hin zu bewegen. Andererseits, gleichzeitig mit der Bewegung des ersten Klotzandruckteils 71 zur Scheibe 13 hin, ermöglicht es die zweite Kugelumlaufspindel 109, deren Richtung entgegengesetzt zu jener der ersten Kugelumlaufspindel 103 verläuft, dem zweiten Klotzandruckteil 81, sich in einer Richtung zur Bewegung des Klauenabschnitts 89 zur Scheibe 13 hin zu bewegen, während das zweite Klotzandruckteil 81



durch den zweiten Gleitmechanismusabschnitt 83 an einer Drehung gehindert wird.

Gleitmechanismusabschnitt 83 an einer Drehung gehindert wird. Der zylindrische Abschnitt 78 des ersten Klotzandruckteils 71 und der Klauenabschnitt 89 des zweiten Klotzandruckteils 81 drücken daher den inneren Klotz 14 und den äußeren Klotz 15 zur Scheibe 13 hin. Schließlich gelangen der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 in Berührung mit der Scheibe 13, wodurch die Bremskraft erzeugt wird.

In diesem Fall wird das Drehübertragungsteil 98 durch den Gleitmechanismusabschnitt 99 so gehalten, daß es sich entlang der Achse der Scheibe 13 in bezug auf das Ausgangsteil 63 des Motors 64 bewegen kann. Wenn daher die Scheibe 13 einen Schlag aufweist, bewegt sich das Drehübertragungsteil 98 entlang der Achse der Scheibe 13, so daß sich das erste Klotzandruckteil 71 und das zweite Klotzandruckteil 81, die im Gewindeeingriff mit dem Drehübertragungsteil 98 stehen, ebenfalls bewegen, was es ermöglicht, daß sowohl der innere Klotz 14 als auch der äußere Klotz 15, die durch das erste Klotzandruckteil 71 und das zweite Klotzandruckteil 81 angedrückt werden, dem Schlag der Scheibe 13 folgen.

Wenn andererseits der Motor 64 das Ausgangsteil 63 des Motors 64 in entgegengesetzter Richtung dreht, nachdem die Bremskraft erzeugt wurde, dreht sich das Drehübertragungsteil 98, welches mit dem Ausgangsteil 63 über den Gleitmechanismusabschnitt 99 verbunden ist, ebenfalls in Rückwärtsrichtung. Die erste Kugelumlaufspindel 103 ermöglicht es daher dem ersten Klotzandruckteil 61 einschließlich des zylindrischen Abschnitts 78, welches an einer Drehung gehindert wird, sich von der Scheibe 13 weg zu bewegen. Gleichzeitig mit der Bewegung des ersten Klotzandruckteils 71 weg von der Scheibe 13 ermöglicht es die zweite Kugelumlaufspindel 109, deren Richtung entgegengesetzt zu jener der ersten Kugelumlaufspindel 103 verläuft, daß sich das zweite Klotzandruckteil 81 in einer Richtung zur Bewegung des Klauenabschnitts 89 von der Scheibe 13 weg bewegt, während das zweite Klotzandruckteil 81 an einer Drehung gehindert wird. Der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 bewegen sich daher zum gleichen Zeitpunkt von der Scheibe 13 weg, wodurch die Bremskraft aufgehoben wird.

Die voranstehend geschilderte Anordnung gemäß der dritten Ausführungsform stellt dieselben vorteilhaften Auswirkungen zur Verfügung wie bei der ersten und zweiten Ausführungsform. Da das Drehübertragungsteil 98 die erste Kugelumlaufspindel 103 an seiner Innenumfangsoberfläche aufweist, und die zweite Kugelumlaufspindel 109 an seiner Außenumfangsoberfläche, ist darüber hinaus die Axiallänge des Drehübertragungsteils 98 gering, verglichen mit einem Drehübertragungsteil, bei welchem sowohl die erste Kugelumlaufspindel 103 als auch die zweite Kugelumlaufspindel 109 in Querrichtung an seiner Außenumfangsoberfläche vorgesehen sind.

Da die erste Kugelumlaufspindel 103 und die zweite Kugelumlaufspindel 109 verwendet werden, ist es darüber hinaus möglich, Reaktionskräfte von dem ersten Klotzandruckteil 71 und dem zweiten Klotzandruckteil 81 auf eine Drehbewegung zurückzuführen, so daß der Betrieb des Bremssystems zufriedenstellend bleibt, selbst wenn sich die Dicke der Scheibe 13 ändert.

Da die erste Kugelumlaufspindel 103 und die zweite Kugelumlaufspindel 109 verwendet werden, ist es darüber hinaus möglich, das Bremssystem mit Hydraulikdruck zu betreiben, durch Anlegen eines Hydraulikdrucks von einem Hauptzylinder über den Port 92 an die Kammer 93 zwischen dem ersten Klotzandruckteil 71 und dem zweiten Klotzandruckteil 81. Daher wird es möglich, das Bremssystem so zu

betreiben, daß sowohl Hydraulikdruck als auch der Motor 64 eingesetzt Hydraulikdruck beim normalen Bremsen zu unterstützen, so daß eine Bremskraft sicher dadurch erzeugt werden kann, daß der Hydraulikdruck eingesetzt wird, selbst wenn der Motor 64 ausfällt.

Da das Drehübertragungsteil 98 und das Ausgangsteil 63 des Motors 64 über den Gleitmechanismusabschnitt 99 verbunden sind, ist es darüber hinaus möglich, die Übertragung von Wärme zu verhindern, die an der Seite des inneren Klotzes 14 und des äußeren Klotzes 15 erzeugt wird, nämlich auf den Motor 64 während des Bremsens.

Es wird darauf hingewiesen, daß bei der dritten Ausführungsform die Gleitführungsabschnitte 16 unnötig sind, die eine Gleitbewegung des Sattels 61 in bezug auf den Träger 12 zulassen. Wie in Fig. 7 gezeigt ist, verlaufen vorspringende Abschnitte 114 in entgegengesetzten Richtungen von beiden Seiten des zweiten Klotzandruckteils 81 aus. An jedem vorspringenden Abschnitt 114 ist ein Stift 115 befestigt. Der Stift 115 verläuft parallel zur Achse der Scheibe 13 in der Richtung des Klauenabschnitts 89. Die Stifte 115 sind gleitbeweglich in die Führungsbohrungen 20 in dem Träger 12 eingepaßt. Durch diese Anordnung kann die Einschränkung der Drehung des zweiten Klotzandruckteils 81 erhöht werden, oder es wird der zweite Gleitmechanismusabschnitt 83 unnötig.

Weiterhin können die Steigung der ersten Kugelumlaufspindel 103 und die Steigung der zweiten Kugelumlaufspindel 109 verschieden gewählt werden, um die unterschiedliche Trägheit zwischen dem ersten Klotzandruckteil 71 und dem zweiten Klotzandruckteil 81 zu kompensieren. Es kann beispielsweise die Steigung der zweiten Kugelumlaufspindel 109 größer sein als jene der ersten Kugelumlaufspindel 103, so daß das erste Klotzandruckteil 71 und das zweite Klotzandruckteil 81 entlang der Achse der Scheibe 13 um gleiche Entfernungen bewegt werden können.

Bei dem motorgetriebenen Bremssystem ist ein Wandlergerät vorgesehen, welches durch einen Elektromotor gedreht wird und welches einen ersten Gewindeabschnitt und einen zweiten Gewindeabschnitt aufweist, deren Richtungen entgegengesetzt zueinander verlaufen. Der erste Gewindeabschnitt des Wandlergeräts steht im Gewindeeingriff mit einer ersten Klotzandruckvorrichtung, und der zweite Gewindeabschnitt des Wandlergeräts steht im Eingriff mit einer zweiten Klotzandruckvorrichtung. Wenn bei dieser Anordnung das Wandlergerät in einer vorbestimmten Richtung durch den Elektromotor gedreht wird, um die Bremskraft freizugeben, bewegen sich die erste Klotzandruckvorrichtung und die zweite Klotzandruckvorrichtung in entgegengesetzten Richtungen. Jeder der Klötze, die durch die erste bzw. Klotzandruckvorrichtung angedrückt wurden, kann daher einfach von der Scheibe weg bewegt werden, um ein Schleifen zu verhindern. Daher können die Lebensdauer und der Scheibe verlängert werden, und es kann der Kraftstoffverbrauch verringert werden.

Da der Sattel entlang der Achse der Scheibe beweglich ausgebildet ist, bewegt sich, wenn bei der Scheibe ein Schlag auftritt, der Sattel entlang der Achse der Scheibe, so daß sich auch die erste und zweite Klotzandruckvorrichtung bewegen, was es ermöglicht, daß beide Klötze, die durch die Klotzandruckvorrichtungen druckbeaufschlagt werden, dem Schlag der Scheibe folgen. Daher können Schwankungen der Bremskraft unterdrückt werden. Selbst wenn die Klötze eine unterschiedliche Dicke aufweisen, bewegen sich die erste Klotzandruckvorrichtung und die zweite Klotzandruckvorrichtung in zufriedenstellender Weise, um Bremskräfte aufzubauen bzw. abzubauen.

Bei dem motorgetriebenen Bremssystem kann sich das Drehübertragungsteil entlang der Achse der Scheibe bewe-

gen, so daß es unnötig ist, den Sattel insgesamt entlang der Achse der Scheibe zu bewegen. Daher kann das Gewicht des zu bewegendes Teils verringert werden, wodurch der Widerstand gegenüber der Gleitbewegung verringert und so das anfängliche Ansprechverhalten des Bremssystems verbessert wird. Wenn bei der Scheibe ein Schlag auftritt, folgen darüber hinaus die Klötze glatt dem Schlag der Scheibe. Weiterhin kann die Belastung verringert werden, die auf den Abschnitt einwirkt, welcher das zu bewegendes Teil haltet.

Bei dem motorgetriebenen Bremssystem weist das Drehübertragungsteil eine erste Kugelumlaufspindel an seiner Innenumfangsoberfläche auf, und eine zweite Kugelumlaufspindel an seiner Außenumfangsoberfläche, so daß die Axiallänge des Drehübertragungsteils klein ist, verglichen mit einem Drehübertragungsteil, bei welchem sowohl die erste Kugelumlaufspindel als auch die zweite Kugelumlaufspindel quer an dessen Außenumfangsoberfläche angeordnet sind.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines motorgetriebenen Bremssystems gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Fig. 8 bis 15(D).

Gemäß den Fig. 8 bis 10 ist bei dem motorgetriebenen Bremssystem gemäß dieser Ausführungsform ein Sattelkörper 203 an einer Seite der Scheibe 13 (also im wesentlichen nach innen zur Fahrzeugkarosserie hin) vorgesehen, die sich zusammen mit einem Fahrzeugrad dreht. Ein Klauenabschnitt 204 verläuft von dem Sattelkörper 203 aus über die Scheibe 13. Der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 sind an entgegengesetzten Seiten der Scheibe 13 angeordnet, also einerseits zwischen der Scheibe 13 und dem Sattelkörper 203 und andererseits zwischen der Scheibe 13 und dem Klauenabschnitt 204. Der innere und äußere Klotz 14 bzw. 15 werden durch den Träger 12 gehalten, der an der Fahrzeugkarosserie befestigt ist, und zwar so, daß sie sich entlang der Achse der Scheibe 13 bewegen können. Der Sattelkörper 203 wird durch den Träger 12 über Gleitstifte 208 geführt, so daß er sich entlang der Achse der Scheibe 13 bewegen kann.

Der Sattelkörper 203 weist ein im wesentlichen zylindrisches Gehäuse 209 auf, in welchem ein einzelner Elektromotor 210 vorgesehen ist, ein erster Kugelumlaufspindelmechanismus 211, ein zweiter Kugelumlaufspindelmechanismus 212, ein Klotzverschleiß-Kompensationsmechanismus 213 und ein Drehdetektor 214 (beispielsweise ein Drehmelder). Darüber hinaus ist ein abgestuftes, zylindrisches Rotorteil 215, welches einen Abschnitt mit großem Durchmesser und einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser aufweist, drehbar in dem Gehäuse 209 über Kugellager 216 gehalten, die dazwischen vorgesehen sind. Ein Deckel 217 ist am rückwärtigen Endabschnitt des Gehäuses 209 angebracht.

Der Motor 210 weist einen Stator 218 auf, der an einer Innenumfangsoberfläche des Gehäuses 209 befestigt ist, und einen Rotormagneten 219, der so an einer Außenumfangsoberfläche des Rotorteils 215 angebracht ist, daß er eine Innenumfangsoberfläche des Stators 218 gegenüberliegt. Der Motor 210 dreht das Rotorteil 215 um einen gewünschten Winkel durch Erzeugung eines gewünschten Drehmoments in Reaktion auf ein Steuersignal (ein elektrisches Signal) von einer Steuerung (nicht dargestellt).

Der erste Kugelumlaufspindelmechanismus 211 weist auf: das Rotorteil 215; einen abgestuften, zylindrischen Innenkörper 220 (erstes Andruckteil) 220, der einen Abschnitt mit großem Durchmesser und einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser aufweist, wobei der Körper so in das Rotorteil 215 eingepaßt ist, daß zwischen diesen beiden Teilen eine Relativdrehbewegung und eine Relativaxialbewegung auf-

treten können; und mehrere Kugeln (Stahlkugeln) 221, die zwischen dem Rotorteil 215 und dem Innenkörper 220 vorgesehen sind. Eine Gewindenut 222 und eine Gewindenut 223 sind in einer Innenumfangsoberfläche des Abschnitts mit großem Durchmesser des Rotorteils 215 bzw. in einer Außenumfangsoberfläche des Abschnitts mit großem Durchmesser des Innenkörpers 220 vorgesehen, so daß sie einander gegenüberliegen und parallel zueinander in einem vorbestimmten Winkel in bezug auf die Umfangsrichtung des Rotorteils 215 und des Innenkörpers 220 verlaufen. Die Kugeln 221 werden zwischen diesen Gewindenuten 222 und 223 gehalten. Eine Rückplatte des inneren Klotzes 14 und der Innenkörper 220 nehmen einen Stift 224 auf, der deren Drehung einschränkt.

Die Gewindenut 222 und die Gewindenut 223 bilden einen Linksgewindeabschnitt. Wenn sich das Rotorteil 215 im Uhrzeigersinn von seiner Ursprungslage aus dreht, rollen die Kugeln 221 in einem Raum ab, der durch die Gewindenut 222 und die Gewindenut 223 gebildet wird, so daß sich der Innenkörper 220 in Fig. 8 nach links bewegt, wodurch es einem Kolben 225 (der später noch erläutert wird), der an dem Innenkörper 220 angebracht ist, ermöglicht wird, den inneren Klotz 14 gegen die Scheibe 13 zu drücken. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist mit "Uhrzeigersinn" die Richtung im Uhrzeigersinn gemeint, gesehen von der rechten Seite von Fig. 8 aus.

Der zweite Kugelumlaufspindelmechanismus 212 weist auf: das Rotorteil 215; einen im wesentlichen zylindrischen Außenkörper (ein zweites Klotzandruckteil) 226, der auf das Rotorteil 215 so aufgepaßt ist, daß zwischen diesen beiden Teilen eine Relativdrehbewegung und eine Relativaxialbewegung möglich sind; sowie mehrere Kugeln (Stahlkugeln) 227, die zwischen dem Rotorteil 215 und dem Außenkörper 226 vorgesehen sind. Eine Gewindenut 228 und eine Gewindenut 229 sind in einer Außenumfangsoberfläche des Abschnitts mit kleinem Durchmesser des Rotorteils 215 bzw. in einer Innenumfangsoberfläche des Außenkörpers 226 vorgesehen, so daß sie einander gegenüberliegen und parallel zueinander in einem vorbestimmten Winkel in bezug auf die Umfangsrichtung des Rotorteils 215 und des Außenkörpers 226 verlaufen. Die Kugeln 227 werden zwischen diesen Gewindenuten 228 und 229 gehalten. Der Klauenabschnitt 204 ist mit dem Außenkörper 226 über einen Bolzen 230 verbunden. Am Außenumfang der Scheibe 13 ist ein Führungsabschnitt 232, der von dem Innenkörper 220 ausgeht, in eine Öffnung 231 eingeführt, die in dem Klauenabschnitt 204 vorgesehen ist. Zwei Gleitstifte 233, die im Gewindeeingriff mit dem Klauenabschnitt 204 stehen, sind gleitbeweglich in den Führungsabschnitt 232 eingeführt. Auf diese Weise werden der Innenkörper 220, der Klauenabschnitt 204 und der Außenkörper 226 so geführt, daß sie sich in bezug aufeinander entlang der Achse der Scheibe 13 bewegen können, wogegen eine Relativdrehung zwischen dem Innenkörper 220, dem Klauenabschnitt 204 und dem Außenkörper 226 eingeschränkt ist.

Die Gewindenut 228 und die Gewindenut 229 bilden einen Rechtsgewindeabschnitt. Wenn sich das Rotorteil 215 im Uhrzeigersinn von seiner Ursprungslage aus dreht, rollen die Kugeln 227 in einem Raum ab, der durch die Gewindenut 228 und die Gewindenut 229 gebildet wird, so daß sich der Außenkörper 226 in Fig. 8 nach rechts bewegt, um es so dem Klauenabschnitt 204 zu ermöglichen, den äußeren Klotz 15 gegen die Scheibe 13 anzudrücken.

Wie in den Fig. 11 bis 13 gezeigt, sind die Gewindenuten 222 und 223 des ersten Kugelumlaufspindelmechanismus 211, sowie die Gewindenuten 228 und 229 des zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus 212 in dem Rotorteil 215 und dem Innenkörper 220, sowie dem Rotorteil 215 und

dem Außenkörper 226 so vorgesehen, daß sie sich nicht entlang dem gesamten Umfang dieser Teile erstrecken. Die Gewindenuten 222 und 223, und die Gewindenuten 228 und 229, haben daher eine Länge von weniger als einem Teilungsabstand. Die Gewindenuten 222 und 223, und die Gewindenuten 228 und 229 können daher in einem kleinen Winkel in bezug auf die Umfangsrichtung vorgesehen sein, unabhängig von den Durchmessern der Kugel 221 und 227. Darüber hinaus kann die Steigung sowohl des ersten Kugelumlaufspindelmechanismus 211 als auch des zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus 212 auf einen ausreichend kleinen Wert gesetzt werden, was bei einem herkömmlichen Kugelumlaufspindelmechanismus unmöglich ist, da sich dann die Kugeln gegenseitig stören würden.

Da sowohl das Rotorteil 215 als auch der Innenkörper 220 als abgestufter zylindrischer Körper ausgebildet ist, ist es möglich, den ersten Kugelumlaufspindelmechanismus 211 und den zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus 212 so anzuordnen, daß der Raum, der durch die Gewindenuten 222 und 223 gebildet wird, sowie der Raum, der durch die Gewindenuten 228 und 229 gebildet wird, einen gleichen Durchmesser aufweisen, und daß der Winkel der Gewindenuten 222 und 223 sowie der Winkel der Gewindenuten 228 und 229 in bezug auf die Umfangsrichtung gleich sind. Daher können der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 zur Scheibe 13 hin um gleiche Entfernungen bewegt werden. Wie in den Fig. 11 bis 13 mit gestrichelten Linien angedeutet ist, sind darüber hinaus beide Enden der Gewindenuten 222 und 223 über einen Umlaufkanal 243 verbunden und sind beide Enden der Gewindenuten 228 und 229 durch einen Umlaufkanal 235 verbunden, so daß sich die Kugeln 221 und die Kugeln 227 unabhängig von der Relativposition des Rotorteils 215 in bezug auf den Innenkörper 220 und den Außenkörper 226 bewegen können.

Als nächstes erfolgt eine Erläuterung des Klotzverschleiß-Kompensationsmechanismus 213. Der Kolben 225 steht im Gewindeeingriff mit einem Einstellgewindeabschnitt 236 in einer Innenumfangsoberfläche des Innenkörpers 220. Der Kolben 225 ist so ausgebildet, daß er zum inneren Klotz 14 hin vorgeschoben wird, wenn er im Gegenurzeigersinn gedreht wird. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist unter "Gegenurzeigersinn" die Richtung des Gegenurzeigersinns zu verstehen, gesehen von der rechten Seite von Fig. 8 aus. Ein massives zylindrisches Gleitteil 237 und ein rückwärtiger Endabschnitt des Kolbens 225 sind koaxial miteinander über einen Bolzen 238 zu einer Einheit verbunden. Ein rückwärtiger Endabschnitt des Innenkörpers 220 ist über Blattfedern 240 mit einem im wesentlichen zylindrischen Drehteil 239 verbunden, welches drehbar in das Rotorteil 215 eingeführt ist. Das Gleitteil 237 ist in das Drehteil 239 so eingepaßt, daß dazwischen eine Einwegkupplung 241 vorhanden ist.

Wie aus Fig. 14 hervorgeht, wird das Drehteil 239 in bezug auf den Innenkörper 220 positioniert, wobei es federelastisch durch die Blattfedern 240 in der Drehrichtung vorgespannt ist. Eine Auslenkung der Blattfedern 240 gestattet eine vorbestimmte Drehung des Drehteils 239 relativ zum Innenkörper 220. Die Einwegkupplung 241 läßt es zu, daß sich das Drehteil 239 in bezug auf das Gleitteil 237 nur im Uhrzeigersinn dreht, und daß sich das Drehteil 239 und das Gleitteil 237 zusammen als eine Einheit im Gegenurzeigersinn drehen. Das Gleitteil 237 ist mit der Einwegkupplung 241 über Keile 242 verbunden, so daß es sich in Axialrichtung in bezug auf das Drehteil 239 und die Einwegkupplung 241 bewegen kann.

In einer rückwärtigen Endoberfläche des Drehteils 239 ist eine bogenförmige Eingriffsnut 243 mit vorbestimmtem Zentrumswinkel so ausgebildet, daß sie in Umfangsrichtung

des Drehteils 239 verläuft. Eine im wesentlichen zylindrische Rückhaltevorrichtung 244 ist innerhalb des Rotorteils 215 so angeordnet, daß sie einem rückwärtigen Endabschnitt des Drehteils 239 gegenüberliegt. An der Rückhaltevorrichtung 244 ist ein Eingriffsstift 245 angebracht, der in die Eingriffsnut 243 des Drehteils 239 eingeführt ist. Wenn eine Relativdrehung zwischen dem Rotorteil 215 und dem Innenkörper 220 in einem vorbestimmten Bereich auftritt, bewegt sich der Eingriffsstift 245 innerhalb der Eingriffsnut 243. Wenn die Relativdrehung zwischen dem Rotorteil 215 und dem Innenkörper 220 den vorbestimmten Bereich überschreitet, stößt der Eingriffsstift 245 gegen einen Endabschnitt der Eingriffsnut 243 an und dreht das Drehteil 239. Die Eingriffsnut 243 und der Eingriffsstift 245 bilden daher einen Übertragungsmechanismus, der nur eine Drehverschiebung des Rotorteils 215 überträgt, welche den vorbestimmten Bereich überschreitet.

Der Drehdetektor 214 ist folgendermaßen aufgebaut. Ein festes Teil 247 ist an einer Stütze 246 angebracht, die mit dem Deckel 217 verbunden ist, und ein Drehteil 249 ist an der Rückhaltevorrichtung 244 so angebracht, daß es dem festen Teil 247 gegenüberliegt. Auf der Grundlage einer elektromotorischen Kraft oder einer Ausgangsfrequenz, die entsprechend der Drehung des drehbaren Teils 249 in bezug auf das feste Teil 247 erzeugt wird, wird die Drehverschiebung des Rotorteils 215 detektiert, also die Drehverschiebung des Rotormagneten 219 des Motors 210.

Als nächstes erfolgt nachstehend eine Erläuterung des Betriebsablaufs bei dem motorgetriebenen Bremssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

Um eine Bremskraft zu erzeugen, dreht der Rotormagnet 219 des Motors 210 das Rotorteil 215 im Uhrzeigersinn, in Reaktion auf das Steuersignal von der (nicht dargestellten) Steuerung, so daß die Kugeln 221 des ersten Kugelumlaufspindelmechanismus 211 sowie die Kugeln 227 des zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus 212 innerhalb des Raums ablaufen, der durch die Gewindenuten 222 und 223 gebildet wird, bzw. innerhalb des Raumes, der durch die Gewindenuten 228 und 229 gebildet wird, um so den Innenkörper 220 und den Außenkörper 226 in entgegengesetzten Richtungen entlang der Achse des Rotorteils 215 zu bewegen. Auf diese Weise drücken der Kolben 225 und der Klauenabschnitt 204 den inneren und äußeren Klotz 14 bzw. 15 gegen die Scheibe 13 an, wodurch eine Bremskraft hervorgerufen wird. Da das Drehmoment, welches auf die Klötze 14 und 15 einwirkt, durch den Träger 12 abgefangen wird, und der Sattelkörper 203 gleitbeweglich durch die Gleitstifte 208 des Trägers 12 bewegt werden kann, kann eine zufriedenstellende Erzeugung der Bremskraft erzielt werden, selbst wenn bei der Scheibe 13 ein Schlag auftritt, oder wenn sich der Abstand zwischen der Scheibe 13 und jedem der Klötze 14 und 15 vor der Betätigung des Bremssystems (der Anfangsklotzabstand) ändert (also sich die Ausgangspositionen der Klötze 14 und 15 während der Bremsung ändern). Die Bremskraft kann entsprechend der Drehverschiebung des Rotorteils 215 gesteuert oder geregelt werden, die durch den Drehdetektor 214 detektiert wird.

Der erste Kugelumlaufspindelmechanismus 211 und der zweite Kugelumlaufspindelmechanismus 212 wandeln die Drehung in eine Linearbewegung um, entsprechend demselben Prinzip wie bei dem Übertragungsmechanismus einer herkömmlichen Kugelumlaufspindel. Allerdings ist die Steigung sowohl des ersten Kugelumlaufspindelmechanismus 211 als auch des zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus 212 in bezug auf eine Drehverschiebung auf einen ausreichend kleinen Wert eingestellt, so daß die Übersetzungsverhältnisse des ersten Kugelumlaufspindelmechanismus 211 und des zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus

212 hoch sind. Daher kann die Ausgangsleistung des Motors 210 verringert werden, was zu einem geringeren Energieverbrauch führt, und es ermöglicht, die Abmessungen des Motors zu verringern.

Um die Bremskraft zu lösen oder abzubauen, wird der Motor 210 in Rückwärtsrichtung betrieben, so daß das Rotorteil 215 im Gegenuhrzeigersinn in seine Ursprungslage gedreht wird. Der erste Kugelumlaufspindelmechanismus 211 und der zweite Kugelumlaufspindelmechanismus 212 ermöglichen es, daß sich der Innenkörper 220 und der Außenkörper 226 in einer Richtung zum Bewegen des Kolben 225 und des Klauenabschnitts 204 von der Scheibe 13 weg bewegen. Daher entfernen sich der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 von der Scheibe 13, um so die Bremskraft abzubauen. Da der Kolben 225 und der Klauenabschnitt 204 durch den ersten Kugelumlaufspindelmechanismus 211 und den zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus 212 bewegt werden, können in diesem Fall der innere Klotz 14 und der äußere Klotz 15 in gleichem Ausmaß von der Scheibe 13 weg bewegt werden, so daß verhindert wird, daß sie schleifen.

Als nächstes wird unter Bezugnahme auf die Fig. 15(A) bis 15(D) der Einsatz des Klotzverschleiß-Kompensationsmechanismus 213 erläutert. Wenn der innere und der äußere Klotz 14 bzw. 15 noch keinen Verschleiß aufweisen, oder nachdem eine Verschleißkompensation auf die nachstehend erläuterte Art und Weise durchgeführt wurde, dreht sich das Rotorteil 215 in einem vorbestimmten Bereich zwischen seiner Position ohne Bremsung (wenn sich der innere und äußere Klotz 14 bzw. 15 in ihren Start- oder Ausgangspositionen vor Betätigung des Bremssystems befinden), und seiner Bremsposition (wenn der innere und der äußere Klotz 14 bzw. 15 gegen die Scheibe 13 andrücken). In diesem Fall bewegt sich auch der Eingriffsstift 245 in einem vorbestimmten Bereich zwischen seiner Position ohne Bremsung (die in Fig. 15(A) gezeigt ist) und seiner Bremsposition (die in Fig. 15(B) gezeigt ist) innerhalb der Eingriffsnut 243.

Wenn zumindest entweder beim inneren oder äußeren Klotz 14 bzw. 15 ein Verschleiß aufgetreten ist, so nimmt beim Bremsen das Ausmaß der Verschiebung des Rotorteils 215 entsprechend dem Ausmaß des Verschleißes zu und stößt der Eingriffsstift 245 gegen den Endabschnitt der Eingriffsnut 243, so daß das Drehteil 239 im Uhrzeigersinn von der in Fig. 15(C) dargestellten Position aus gedreht wird. In diesem Fall gestattet es die Einwegkupplung 241, daß sich das Drehteil 239 in bezug auf das Gleitteil 237 in Richtung des Uhrzeigersinns dreht, so daß keine Drehung des Gleitteils 237 auftritt, also auch keine Drehung des Kolbens 225. Wenn dann die Bremskraft abgebaut wurde und sich der Eingriffsstift 245 zu seiner Position ohne Bremsung bewegt, wird das Drehteil 239 in Richtung des Gegenuhrzeigersinns in seine Ursprungslage durch die Vorspannkräfte der Blattfedern 240 gedreht. In diesem Fall sperrt die Einwegkupplung 241 eine Relativedrehung zwischen dem Gleitteil 237 und dem Drehteil 239, so daß sich das Gleitteil 237 zusammen mit dem Drehteil 239 in Richtung des Gegenuhrzeigersinns dreht, wodurch der Kolben 225 im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird (wie in Fig. 15(D) gezeigt). Der Einstellgewindeabschnitt 236 bewegt daher den Kolben 225 zum inneren Klotz 14 hin, und zwar um eine Entfernung, welche dem Ausmaß des Verschleißes des verschlissenen Klotzes entspricht.

Der Kolben 225 bewegt sich daher zum inneren Klotz 14 um eine Entfernung, welche dem Ausmaß des Verschleißes des verschlissenen Klotzes entspricht. Daher ist es möglich, den Verschleiß des verschlissenen Klotzes zu kompensieren, selbst wenn die Hübe des ersten Kugelumlaufspindelmechanismus 211 und des zweiten Kugelumlaufspindelmechanis-

mus 212 kurz sind, wodurch eine lange Lebensdauer der Klötze ermöglicht wird.

Bei den voranstehend geschilderten vier Ausführungsformen können übrigens das erste und zweite Klotzandruckteil fest an den Rückplatten der Klötze befestigt sein.

Wie voranstehend geschildert, werden bei dem motorgetriebenen Bremssystem gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der Kolben und der Klauenabschnitt durch den ersten und den zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus bewegt, so daß die Klötze, die an den entgegengesetzten Seiten der Scheibe angeordnet sind, im gleichen Ausmaß zur Scheibe hin und von dieser weg bewegt werden können, um die Bremskraft aufzubauen bzw. abzubauen, wodurch ein Schleifen verhindert wird.

Darüber hinaus sind die Übersetzungsverhältnisse des ersten und zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus hoch, so daß die Ausgangsleistung des Elektromotors verringert werden kann, was zu einem niedrigeren Energieverbrauch führt, und es ermöglicht, die Abmessungen des Motors zu verringern.

Infolge der Bereitstellung des Klotzverschleiß-Kompensationsmechanismus wird, wenn zumindest einer der Klötze verschlissen ist, und eine Drehung des Rotorteils, das durch den Elektromotor gedreht wird, einen vorbestimmten Bereich während der Bewegung der Klötze in der Richtung zur Erzeugung einer Bremskraft überschreitet, die Drehung des Rotorteils während der Bewegung der Klötze in der Richtung der Bremskraft auf den Einstellgewindeabschnitt übertragen, so daß sich der Kolben zur Scheibe hin vorschiebt, um den Klotzabstand einzustellen. Daher kann der Verschleiß des verschlissenen Klotzes kompensiert werden, selbst wenn die Hübe des ersten Kugelumlaufspindelmechanismus und des zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus kurz sind, was eine lange Lebensdauer der Klötze ermöglicht.

Durch Bezugnahme werden die gesamte Offenbarung sowohl der japanischen Patentanmeldung Nr. Hei 10-82219, eingereicht am 27. März 1998, als auch der japanischen Patentanmeldung Nr. Hei 10-341055, die am 13. November 1998 eingereicht wurde, insgesamt in die vorliegende Anmeldung eingeschlossen.

#### Patentansprüche

1. Motorgetriebenes Bremssystem, welches aufweist: einen ersten Klotz und einen zweiten Klotz, die an axial entgegengesetzten Seiten einer Scheibe angeordnet sind, wobei jeder der Klötze zwei entgegengesetzte Oberflächen aufweist, von denen eine zur Anlage gegen die Scheibe ausgebildet ist; einen Sattel zum Andrücken der anderen Oberfläche sowohl des ersten als auch des zweiten Klotzes, um hierdurch die Klötze gegen die Scheibe anzudrücken, und eine Bremskraft zu erzeugen, wobei der Sattel ein Gehäuse aufweist, welches an einem nicht-drehbaren Abschnitt einer Fahrzeugkarosserie angebracht werden kann, das Gehäuse einen einzelnen Elektromotor enthält; einen Ausgangsabschnitt, der so ausgebildet ist, daß er in Drehrichtung durch den Elektromotor angetrieben werden kann; und ein Wandlergerät zur Umwandlung der Drehung des Ausgangsabschnitts in eine lineare Bewegung, wobei das Wandlergerät einen ersten Gewindeabschnitt und einen zweiten Gewindeabschnitt aufweist, deren Richtungen entgegengesetzt zueinander verlaufen; eine erste Klotzandruckvorrichtung, die an einer Seite

der Scheibe angeordnet ist, und deren eines Ende mit dem ersten Gewindeabschnitt des Wandlergeräts im Eingriff steht, und deren anderes Ende so ausgebildet ist, daß es gegen den ersten Klotz anstoßen kann; eine zweite Klotzandruckvorrichtung, die über einen Außenumfang der Scheibe verläuft, und deren eines Ende mit dem zweiten Gewindeabschnitt des Wandlergeräts im Eingriff steht, und deren anderes Ende so ausgebildet ist, daß es gegen den zweiten Klotz anstoßen kann, wodurch sich die erste und zweite Klotzandruckvorrichtung linear hin- und herbewegen können, so daß sich die erste oder zweite Klotzandruckvorrichtung in einer Richtung entgegengesetzt zur Bewegung der anderen Klotzandruckvorrichtung bewegt.

2. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Klotzandruckvorrichtung entlang der Achse der Scheibe bewegt werden können, in bezug auf das Gehäuse, welches den Motor enthält.

3. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Gewindeabschnitt einen ersten Außengewindeabschnitt aufweist, der in dem Ausgangsabschnitt vorgesehen ist, und einen Innengewindeabschnitt, der an einem Ende der ersten Klotzandruckvorrichtung vorgesehen ist, zum Eingriff mit dem ersten Außengewindeabschnitt, und daß der zweite Gewindeabschnitt einen zweiten Außengewindeabschnitt aufweist, der in dem Ausgangsabschnitt vorgesehen ist, sowie einen Innengewindeabschnitt, der an einem Ende der zweiten Klotzandruckvorrichtung vorgesehen ist, zum Eingriff mit dem zweiten Außengewindeabschnitt.

4. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der erste Gewindeabschnitt als auch der zweite Gewindeabschnitt einen Kugelumlaufspindelaufbau aufweist.

5. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugelumlaufspindelaufbau eine Gewindenut aufweist, die eine Länge von weniger als einem Teilungsabstand aufweist.

6. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Klotzverschleiß-Kompensationsvorrichtung vorgesehen ist, um die Ausgangspositionen der Klötze entlang der Achse der Scheibe vor der Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung einzustellen, wobei dann, wenn das Ausmaß der Drehung des Ausgangsabschnitts einen vorbestimmten Pegel während der Bewegung der Klötze zur Scheibe hin überschreitet, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, die Ausgangspositionen der Klötze auf Positionen näher an der Scheibe in bezug auf die Ausgangspositionen eingestellt werden, bevor das Ausmaß der Drehung des Ausgangsabschnitts den vorbestimmten Pegel überschreitet.

7. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgangsabschnitt ein zylindrisches Rotorteil aufweist, wobei das Rotorteil die erste Klotzandruckvorrichtung an der Seite von seinem entfernten Endabschnitt über den ersten Gewindeabschnitt aufnimmt, und die Klotzverschleiß-Kompensationsvorrichtung an der Seite seines Basisendabschnitts aufnimmt, wobei die erste Klotzandruckvorrichtung aufweist: einen im wesentlichen zylindrischen Innenkörper, der so ausgebildet ist, daß er durch den ersten Gewindeabschnitt hin- und herbewegt wird; und

einen Kolben, der im Gewindeeingriff mit einer Innenumfangsoberfläche des Innenkörpers steht, und ein entferntes Ende aufweist, welches dem ersten Klotz zugeordnet ist, sowie ein Basisende, welches der Klotzverschleiß-Kompensationsvorrichtung zugeordnet ist, wobei die Klotzverschleiß-Kompensationsvorrichtung aufweist: ein Erfassungsgerät zum Detektieren des Ausmaßes des Verschleißes zumindest entweder des ersten oder des zweiten Klotzes; und ein Einwegdrehübertragungsgerät zum Sperren eines Drehübertragungspfad von dem Rotorteil zu dem Kolben, wenn sich das Rotorteil in einer Richtung während der Bewegung der Klötze zur Scheibe hin dreht, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, dagegen zum Einrichten des Drehübertragungspfad von dem Rotorteil auf den Kolben, wenn sich das Rotorteil in der anderen Richtung während der Bewegung der Klötze von der Scheibe weg dreht, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, um hierdurch den Kolben zur Scheibe hin zu bewegen, in bezug auf den Innenkörper, und zwar um eine Entfernung, welche dem Ausmaß des Verschleißes des zumindest einen Klotzes entspricht.

8. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sattel ein Anbringungsgerät zur Anbringung in einer Weise aufweist, welche eine Schwingbewegung des Sattels in bezug auf den sich nicht drehenden Abschnitt der Fahrzeugkarosserie gestattet.

9. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sattel ein Befestigungsgerät zur Befestigung des Sattels in bezug auf den sich nicht drehenden Abschnitt der Fahrzeugkarosserie aufweist.

10. Motorgetriebenes Bremssystem zur Erzeugung und Freigabe von Bremskräften durch Hin- und Herbewegung von zwei Klötzen, die an entgegengesetzten Seiten einer Scheibe angeordnet sind, die eine Achse aufweist, wobei die Klötze dazu ausgebildet sind, sich zur Scheibe hin und von dieser weg entlang deren Achse zu bewegen, wobei das Bremssystem aufweist: einen einzelnen Elektromotor; einen Ausgangsabschnitt, der dazu ausgebildet ist, durch den Elektromotor gedreht zu werden; eine erste Klotzandruckvorrichtung zum Andrücken eines ersten Klotzes gegen die Scheibe, welche die Achse aufweist, wobei der erste Klotz an der einen Seite der Scheibe angeordnet ist; eine zweite Klotzandruckvorrichtung zum Andrücken eines zweiten Klotzes gegen die Scheibe, wobei der zweite Klotz an der entgegengesetzten Seite der Scheibe im Vergleich zum ersten Klotz angeordnet ist; eine erste Wandlervorrichtung zur Umwandlung der Drehung des Ausgangsabschnitts in eine Linearbewegung, um so die erste Klotzandruckvorrichtung entlang der Achse der Scheibe hin- und herzubewegen; eine zweite Wandlervorrichtung zur Umwandlung der Drehung des Ausgangsabschnitts in eine Linearbewegung, um so die zweite Klotzandruckvorrichtung entlang der Achse der Scheibe hin- und herzubewegen.

11. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sattel zur Auf-

nahme des Elektromotors vorgesehen ist, und daß der Sattel ein Anbringungsgerät zur Anbringung auf solche Weise aufweist, daß eine Schwimmbewegung des Sattels in bezug auf einen sich nicht drehenden Abschnitt einer Fahrzeugkarosserie ermöglicht wird.

12. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor eine Ausgangswelle aufweist, welche den Ausgangsabschnitt bildet,

die Ausgangswelle einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser an der Seite ihres entfernten Endabschnitts und einen Abschnitt mit großem Durchmesser an der Seite ihres Basisendabschnitts aufweist, in dem Abschnitt mit kleinem Durchmesser ein erster Außengewindeabschnitt vorgesehen ist, und in dem Abschnitt mit großem Durchmesser ein zweiter Außengewindeabschnitt vorgesehen ist, wobei die erste Klotzandruckvorrichtung einen ersten Innengewindeabschnitt auf der Seite ihres Basisendabschnitts aufweist, und die zweite Klotzandruckvorrichtung einen zweiten Innengewindeabschnitt an der Seite ihres Basisendabschnitts aufweist,

die erste Wandlervorrichtung den ersten Außengewindeabschnitt und den ersten Innengewindeabschnitt umfaßt, die zweite Wandlervorrichtung den zweiten Außengewindeabschnitt und den zweiten Innengewindeabschnitt aufweist, und der erste Außengewindeabschnitt und der zweite Außengewindeabschnitt gleiche Steigungen aufweisen, jedoch entgegengesetzte Richtungen.

13. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sattel zur Aufnahme des Elektromotors vorgesehen ist, und daß der Sattel ein Befestigungsgerät zur Befestigung des Sattels in bezug auf einen sich nicht drehenden Abschnitt einer Fahrzeugkarosserie aufweist.

14. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor eine Ausgangswelle aufweist, der Ausgangsabschnitt die Ausgangswelle umfaßt, ein Drehübertragungsteil und einen Gleitmechanismusabschnitt, um eine Axialbewegung des Drehübertragungsteils relativ zur Ausgangswelle zuzulassen, jedoch eine Relativdrehung zwischen diesen Teilen einzuschränken,

das Drehübertragungsteil einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser an der Seite seines entfernten Endabschnitts aufweist, und einen Abschnitt mit großem Durchmesser an der Seite seines Basisendabschnitts, in dem Abschnitt mit kleinem Durchmesser ein erster Außengewindeabschnitt vorgesehen ist, und in dem Abschnitt mit großem Durchmesser ein zweiter Außengewindeabschnitt vorgesehen ist,

wobei die erste Klotzandruckvorrichtung einen ersten Innengewindeabschnitt an der Seite ihres Basisendabschnitts aufweist, und die zweite Klotzandruckvorrichtung einen zweiten Innengewindeabschnitt an der Seite ihres Basisendabschnitts aufweist, die erste Wandlervorrichtung den ersten Außengewindeabschnitt und den ersten Innengewindeabschnitt enthält,

die zweite Wandlervorrichtung den zweiten Außengewindeabschnitt und den zweiten Innengewindeabschnitt enthält, und der erste Außengewindeabschnitt und der zweite Außengewindeabschnitt gleiche Steigungen aufweisen, jedoch entgegengesetzte Richtungen.

15. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch

10, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Wandlervorrichtung einen ersten Kugelumlaufspindelmechanismus aufweist, der zwischen dem Ausgangsabschnitt und der ersten Klotzandruckvorrichtung vorgesehen ist, und die zweite Wandlervorrichtung einen zweiten Kugelumlaufspindelmechanismus aufweist, der zwischen dem Ausgangsabschnitt und der zweiten Klotzandruckvorrichtung vorgesehen ist.

16. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgangsabschnitt aufweist:

ein im wesentlichen zylindrisches Ausgangsteil, welches so ausgebildet ist, daß es in Drehrichtung durch den Elektromotor angetrieben werden kann;

ein abgestuftes, zylindrisches Drehübertragungsteil, welches einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser und einen Abschnitt mit großem Durchmesser aufweist, wobei der Abschnitt mit kleinem Durchmesser innerhalb des Ausgangsteils angeordnet ist; und einen Gleitmechanismusabschnitt, der das Ausgangsteil und den Abschnitt mit kleinem Durchmesser des Drehübertragungsteils so verbindet, daß eine Axialbewegung des Drehübertragungsteils in bezug auf das Ausgangsteil möglich ist, wogegen eine Relativdrehung zwischen diesen Teilen eingeschränkt wird,

wobei die erste Klotzandruckvorrichtung einen Anlageabschnitt zum Anstoßen gegen den ersten Klotz und einen Einsatzabschnitt aufweist, der innerhalb des Drehübertragungsteils verläuft, zum Eingriff mit einer Innenumfangsoberfläche des Drehübertragungsteils, wobei die zweite Klotzandruckvorrichtung einen Klauenabschnitt zur Anlage gegen den zweiten Klotz aufweist, einen zylindrischen Abschnitt zum Eingriff mit einer Außenumfangsoberfläche des Drehübertragungsteils, und einen Scheibendurchgang, der über die Klötze und die Scheibe zwischen dem Klauenabschnitt und dem zylindrischen Abschnitt verläuft, wobei der erste Kugelumlaufspindelmechanismus zwischen der Innenumfangsoberfläche des Drehübertragungsteils und dem Einsatzabschnitt vorgesehen ist, und der zweite Kugelumlaufspindelmechanismus zwischen der Außenumfangsoberfläche des Drehübertragungsteils und dem zylindrischen Abschnitt vorgesehen ist.

17. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Wandlervorrichtung einen ersten Innengewindeabschnitt aufweist, der in einem Innenumfang des Ausgangsabschnitts vorgesehen ist, einen ersten Außengewindeabschnitt, der in einem Außenumfang der ersten Klotzandruckvorrichtung vorgesehen ist, sowie Kugeln, die zwischen dem ersten Innengewindeabschnitt und dem ersten Außengewindeabschnitt angeordnet sind, und daß die zweite Wandlervorrichtung einen zweiten Außengewindeabschnitt aufweist, der in einem Außenumfang des Ausgangsabschnitts vorgesehen ist, einen zweiten Innengewindeabschnitt, der in einem Innenumfang der zweiten Klotzandruckvorrichtung vorgesehen ist, sowie Kugeln, die zwischen dem zweiten Außengewindeabschnitt und dem zweiten Innengewindeabschnitt angeordnet sind.

18. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Wandlervorrichtung eine erste Innengewindenut aufweist, die in einem Innenumfang des Ausgangsabschnitts vorgesehen ist, eine erste Außengewindenut, die in einem Außenumfang der ersten Klotzandruckvorrichtung vorgesehen ist, sowie Kugeln, die zwischen der ersten Innengewindenut und der ersten Außengewindenut angeordnet



net sind, und daß die zweite Wandlervorrichtung eine zweite Außengewindenut aufweist, die in einem Außenumfang des Ausgangsabschnitts vorgesehen ist, eine zweite Innengewindenut, die in einem Innenumfang der zweiten Klotzandruckvorrichtung vorgesehen ist, sowie Kugeln, die zwischen der zweiten Außengewindenut und der zweiten Innengewindenut angeordnet sind.

19. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die erste Innengewindenut als auch die erste Außengewindenut und die zweite Innengewindenut sowie die zweite Außengewindenut eine Länge von weniger als einem Teilungsabstand aufweisen.

20. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein anfänglicher Klotzspalt zwischen der Scheibe und jedem der beiden Klötze vorher festgelegt ist, und daß das Bremssystem weiterhin einen Klotzverschleiß-Kompensationsmechanismus zur Einstellung der Ausgangspositionen des ersten und zweiten Klotzes aufweist, wobei dann, wenn zumindest entweder beim ersten oder beim zweiten Klotz ein Verschleiß aufgetreten ist, die Ausgangsposition jedes der Klötze um eine Entfernung entsprechend dem Ausmaß des Verschleißes des verschlissenen Klotzes geändert wird, um hierdurch den vorbestimmten, ursprünglichen Klotzspalt aufrechtzuerhalten.

21. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgangsabschnitt ein im wesentlichen zylindrisches Rotorteil aufweist,

das Rotorteil die erste Klotzandruckvorrichtung an der Seite seines entfernten Endabschnitts über die erste Wandlervorrichtung aufnimmt, und den Klotzverschleiß-Kompensationsmechanismus an der Seite seines Basisendabschnitts aufnimmt,

wobei die erste Klotzandruckvorrichtung aufweist: einen im wesentlichen zylindrischen Innenkörper, der so ausgebildet ist, daß er durch die erste Wandlervorrichtung hin- und herbewegt werden kann; und einen Kolben, der im Gewindeeingriff mit einer Innenumfangsoberfläche des Innenkörpers steht, und ein entferntes Ende aufweist, welches dem ersten Klotz zugeordnet ist, sowie ein Basisende, welches dem Klotzverschleiß-Kompensationsmechanismus zugeordnet ist, und daß der Klotzverschleiß-Kompensationsmechanismus aufweist:

ein Erfassungsgerät zum Detektieren des Ausmaßes des Verschleißes zumindest entweder des ersten oder des zweiten Klotzes; und

ein Einwegdrehübertragungsgerät zum Sperren eines Drehübertragungspfades von dem Rotorteil an den Kolben, wenn sich das Rotorteil in eine Richtung während der Bewegung der Klötze zur Scheibe hin bewegt, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, wogegen der Drehübertragungspfad von dem Rotorteil an den Kolben eingerichtet wird, wenn sich das Rotorteil in der anderen Richtung während der Bewegung der Klötze von der Scheibe weg dreht, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, um hierdurch den Kolben zur Scheibe hin zu bewegen, in bezug auf den Innenkörper, und zwar um eine Entfernung, welche dem Ausmaß des Verschleißes des zumindest einen Klotzes entspricht.

22. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Erfassungsgerät aufweist:

ein im wesentlichen zylindrisches Drehteil, welches drehbeweglich innerhalb des Rotorteils vorgesehen ist; ein Federteil zum federelastischen Haltern des Drehteils in bezug auf den Innenkörper, um so eine vorbestimmte Drehung des Drehteils in bezug auf den Innenkörper zu gestatten;

eine kreisbogenförmige Eingriffsnut, die in dem Drehteil vorgesehen ist, und einen Anfangsabschluß und einen Endabschluß aufweist; und

einen Eingriffsstift, der an dem Rotorteil angebracht ist,

wobei der Eingriffsstift in die Eingriffsnut eingeführt ist, und so ausgebildet ist, daß er sich vom Anfangsabschluß zum Endabschluß innerhalb der Eingriffsnut während der Bewegung der Klötze zu der Scheibe hin bewegt, die durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung hervorgerufen wird, und sich von dem Abschlußende zum Anfangsende innerhalb der Eingriffsnut während der Bewegungen der Klötze weg von der Scheibe hin bewegt, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung,

wobei die Eingriffsnut solche Abmessungen aufweist, daß dann, wenn der erste und der zweite Klotz einen vorbestimmten Zustand ohne Verschleiß aufweisen, der Eingriffsstift keinen Druck auf das Abschlußende der Eingriffsnut während der Bewegung der Klötze zur Scheibe ausübt, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, und dann, wenn zumindest entweder der erste oder zweite Klotz einen vorbestimmten Verschleißzustand aufweisen, der Eingriffsstift einen Druck auf das Abschlußende der Eingriffsnut während der Bewegung der Klötze zur Scheibe hin ausübt, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, um hierdurch das Drehteil zu drehen, und wobei das Drehübertragungsgerät aufweist:

ein massives, im wesentlichen zylindrisches Gleitteil, welches an dem Kolben an der Seite des Elektromotors befestigt ist, und innerhalb des Drehteils vorgesehen ist; und

eine Einwegkupplung, die zwischen dem Drehteil und dem Gleitteil angeordnet ist, und in bezug auf das Drehteil befestigt ist, jedoch mit dem Gleitteil so im Eingriff steht, daß eine Axialbewegung des Gleitteils möglich ist,

wobei die Einwegkupplung so ausgebildet ist, daß sie einen Drehübertragungspfad von dem Drehteil zu dem Gleitteil sperrt, wenn sich das Drehteil in eine Richtung während der Bewegung der Klötze zur Scheibe hin dreht, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung, jedoch den Drehübertragungspfad von dem Drehteil zu dem Gleitteil freigibt, wenn sich das Drehteil in der anderen Richtung während der Bewegung der Klötze von der Scheibe weg dreht, hervorgerufen durch die Betätigung der ersten und zweiten Klotzandruckvorrichtung.

23. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß ein Durchmesser jeder der Kugeln größer ist als der Teilungsabstand der Gewindenuten.

24. Motorgetriebenes Bremssystem nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden der ersten Gewindenuten über einen ersten Umlaufkanal verbunden sind, und beide Enden der zweiten Gewindenuten über einen zweiten Umlaufkanal verbunden sind,



so daß die Kugeln umlaufen können.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

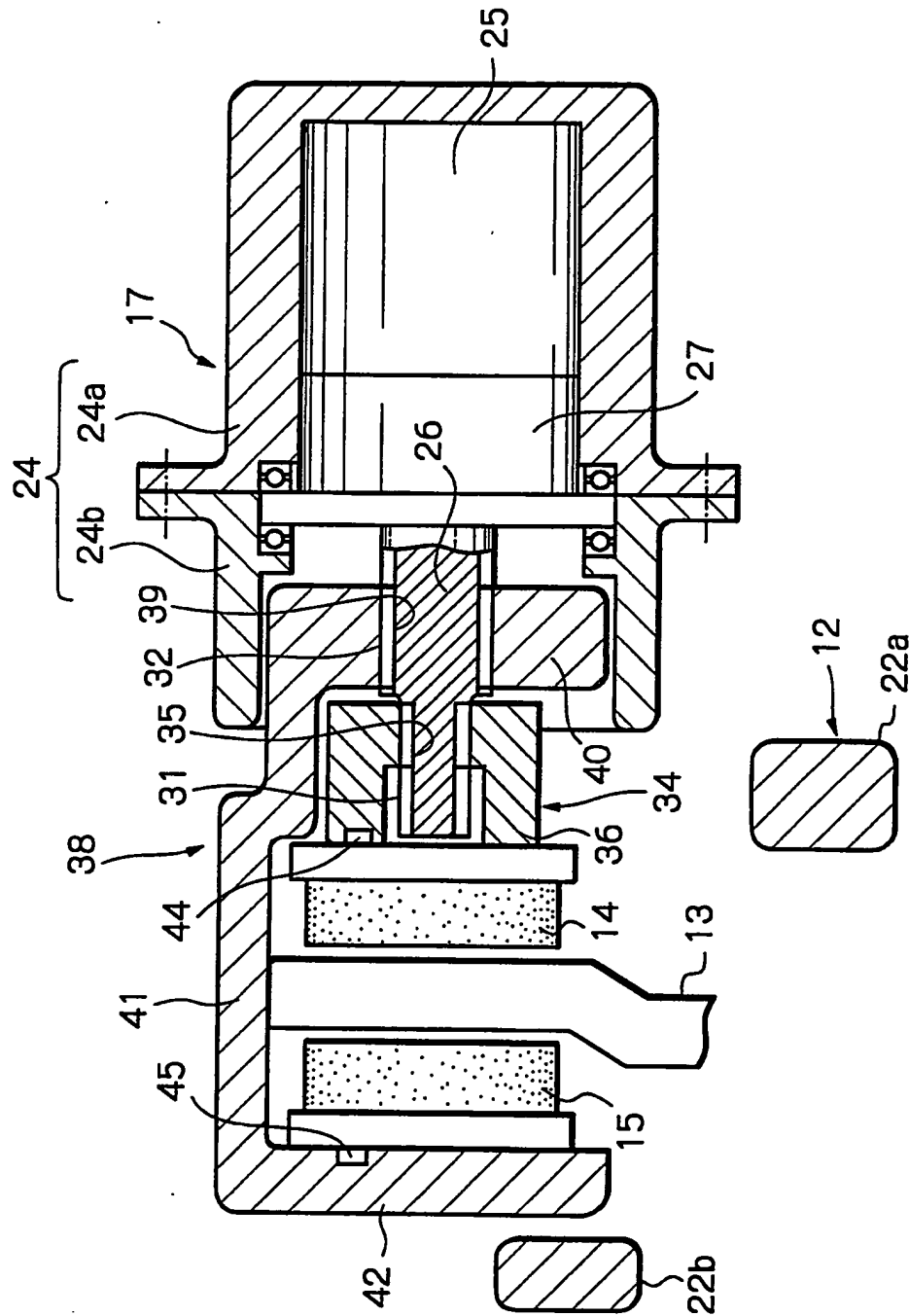
55

60

65

- Leerseite -

**Fig. 1**



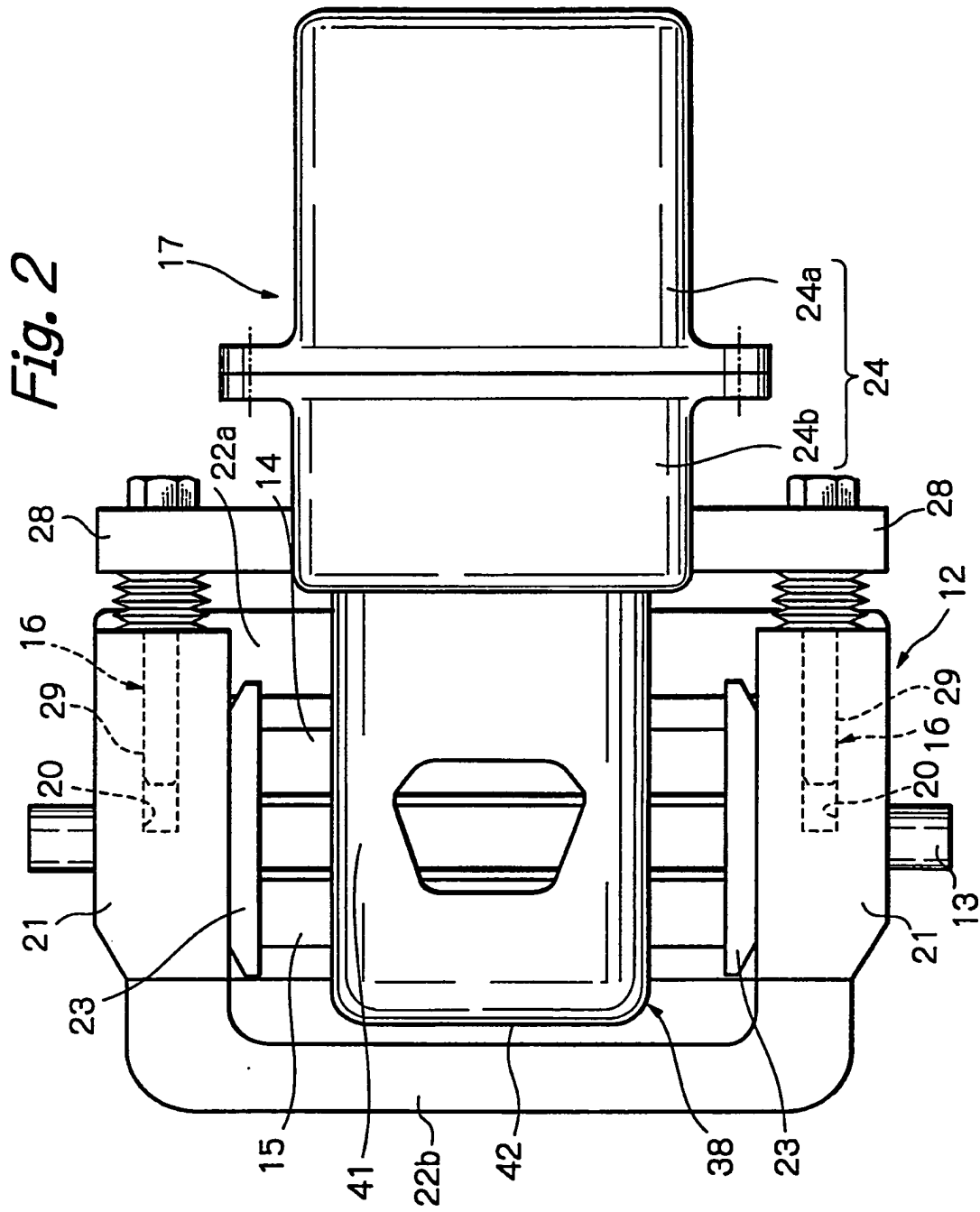


Fig. 3

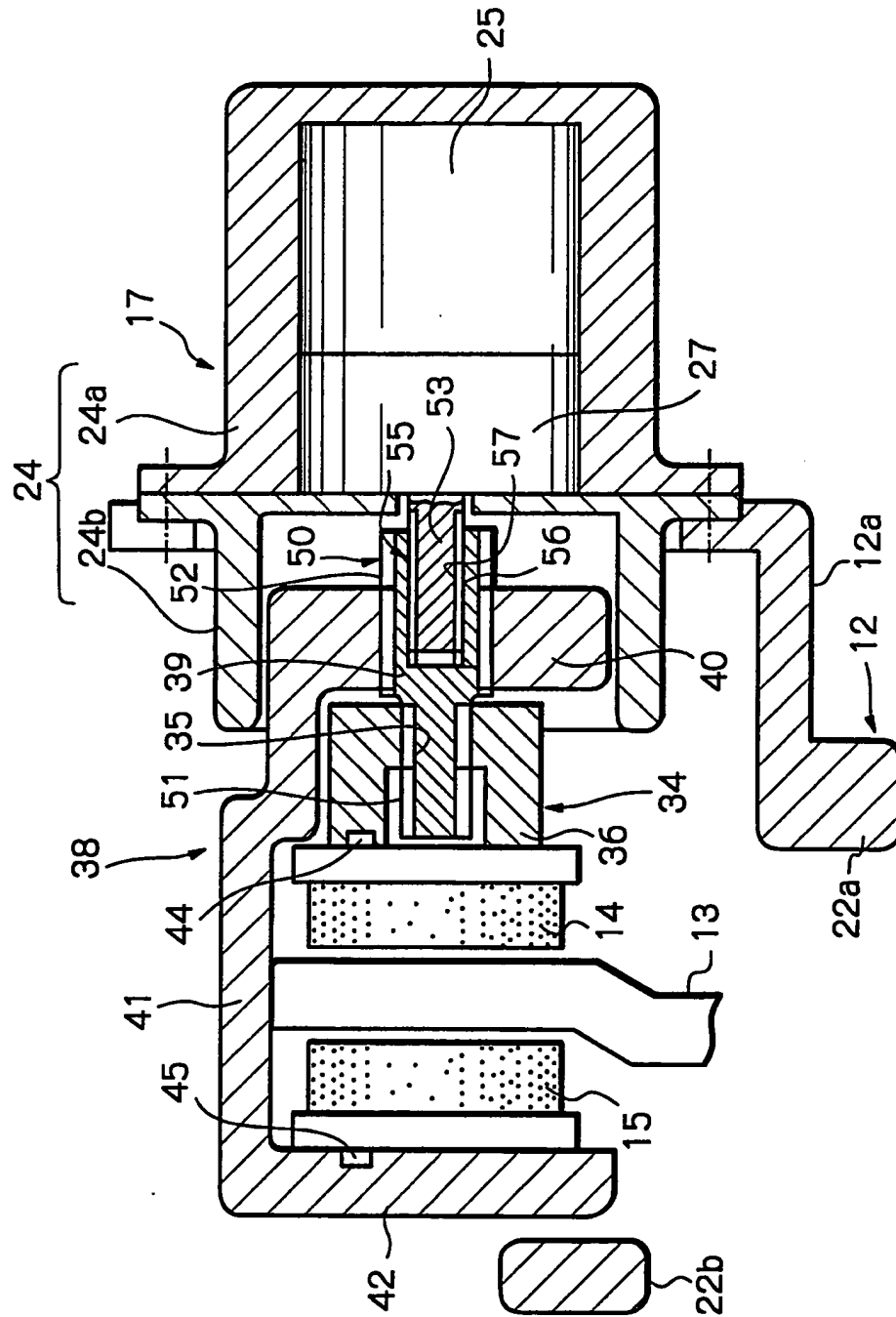
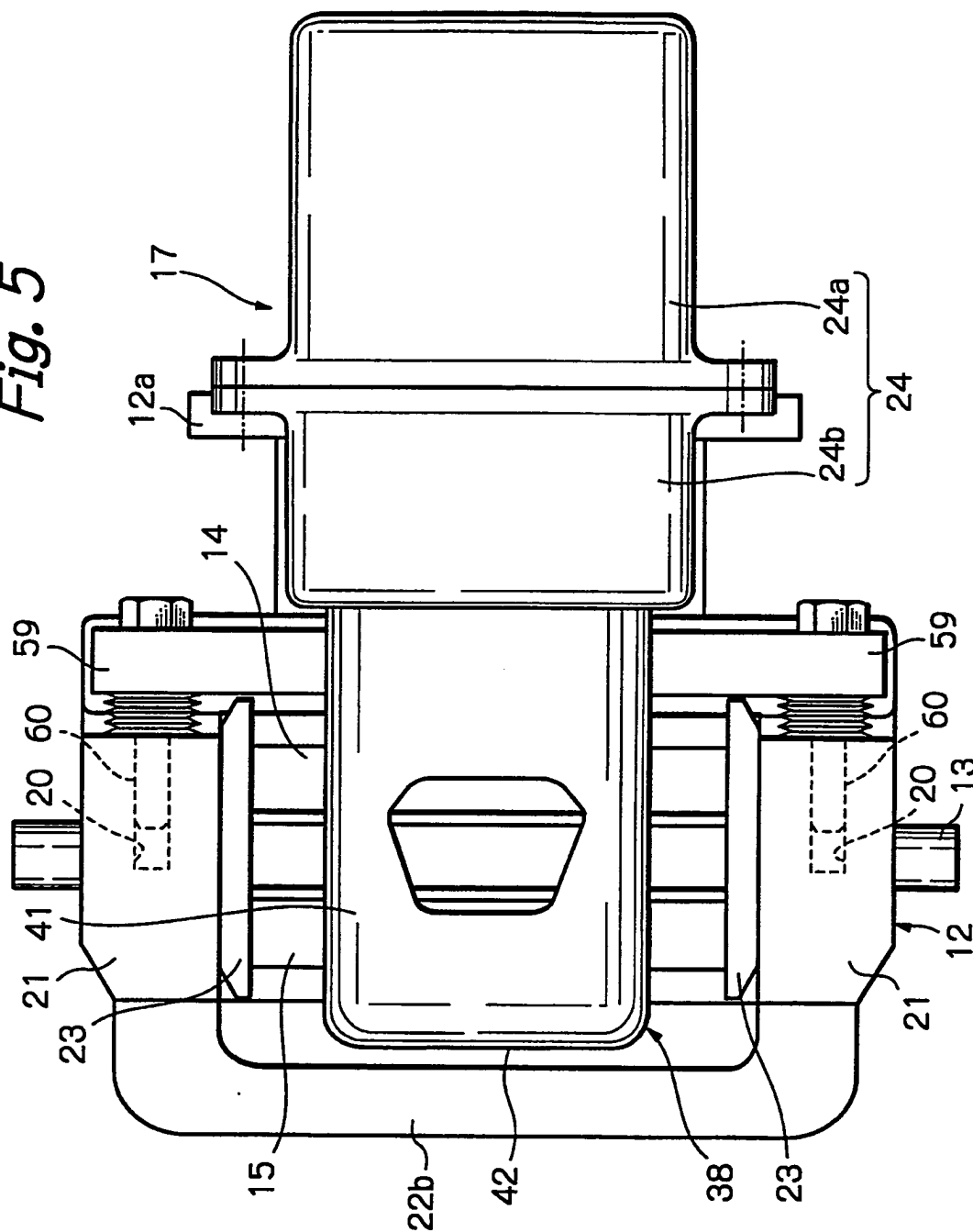




Fig. 5





**Fig. 6**

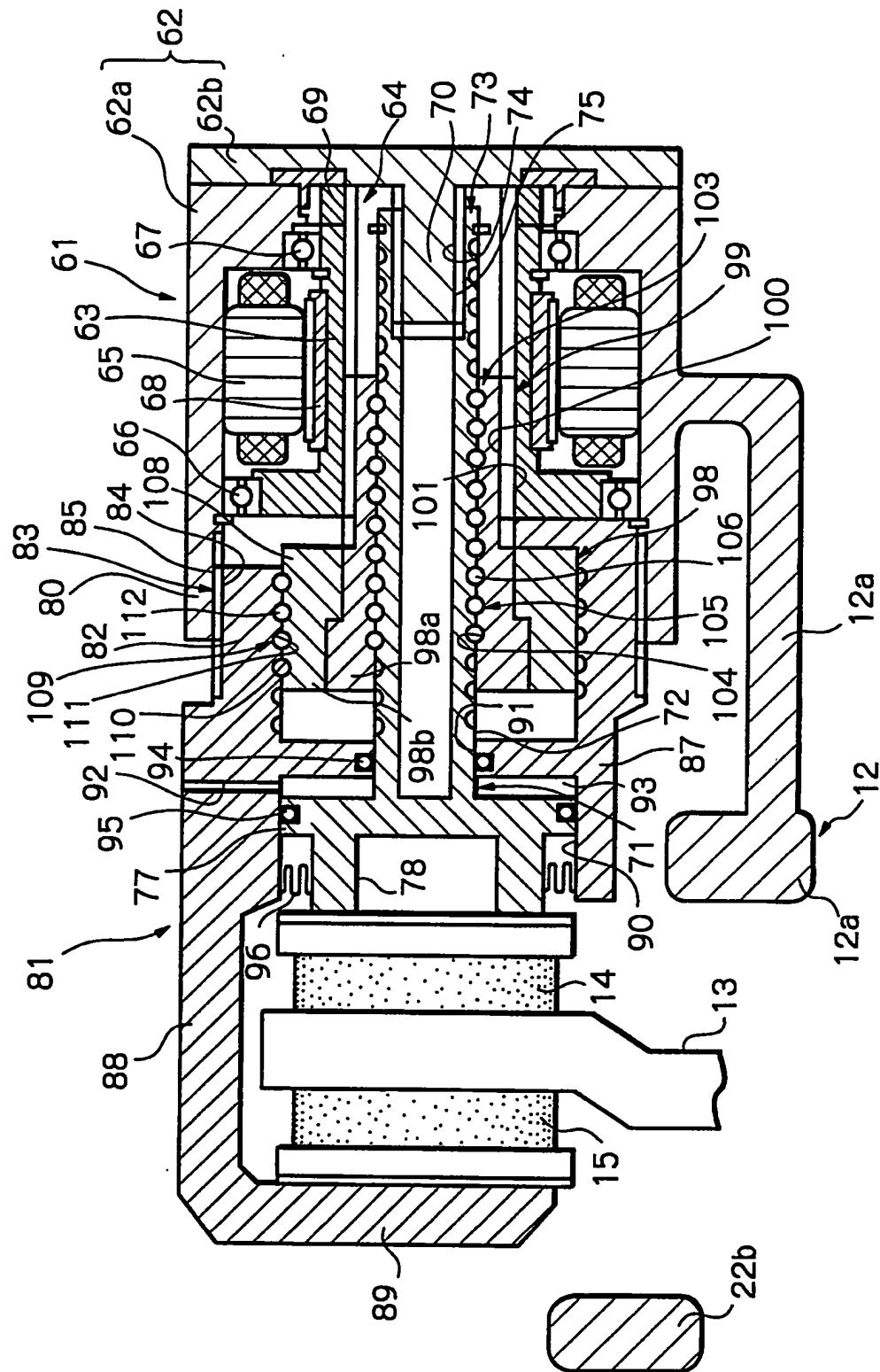


Fig. 7

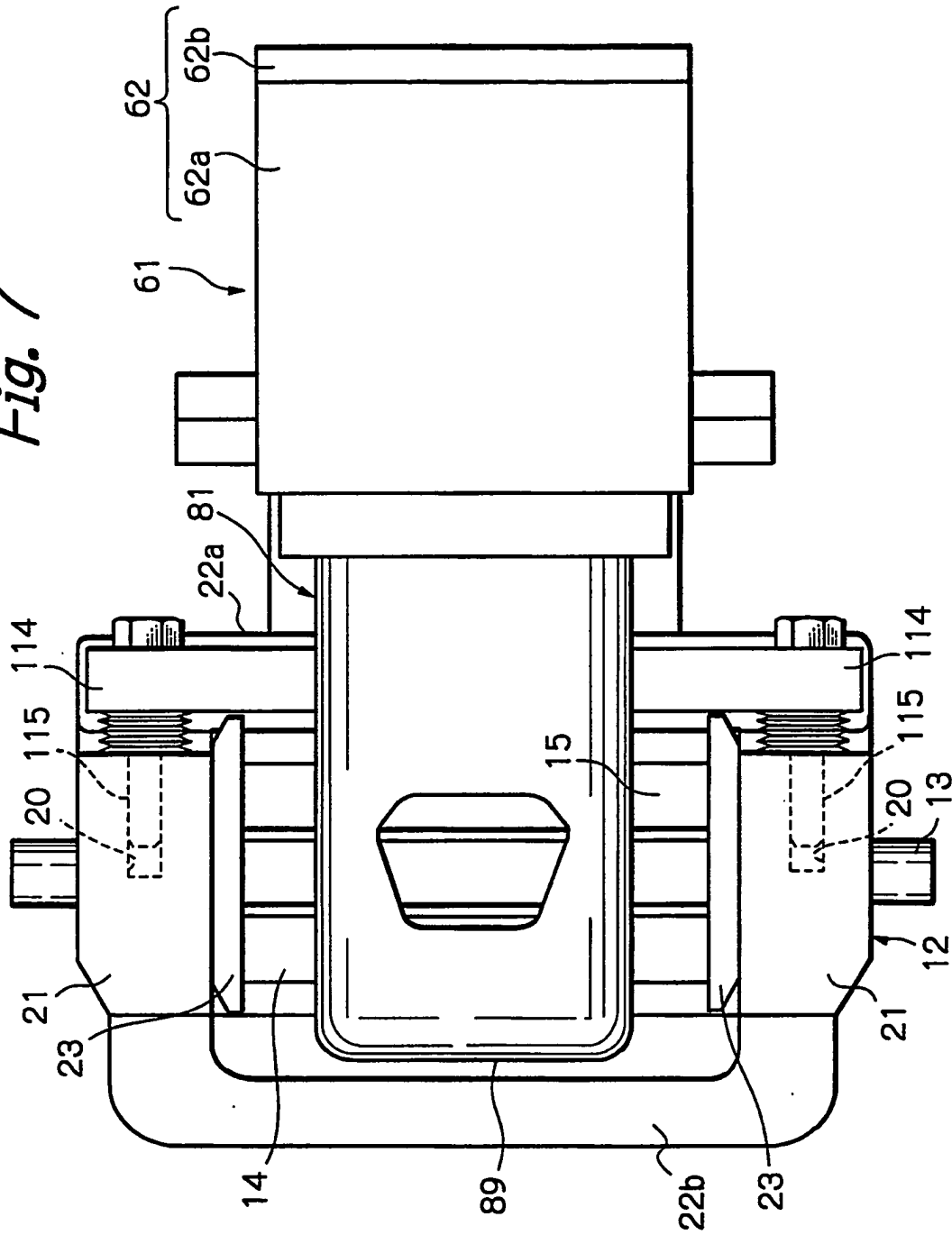
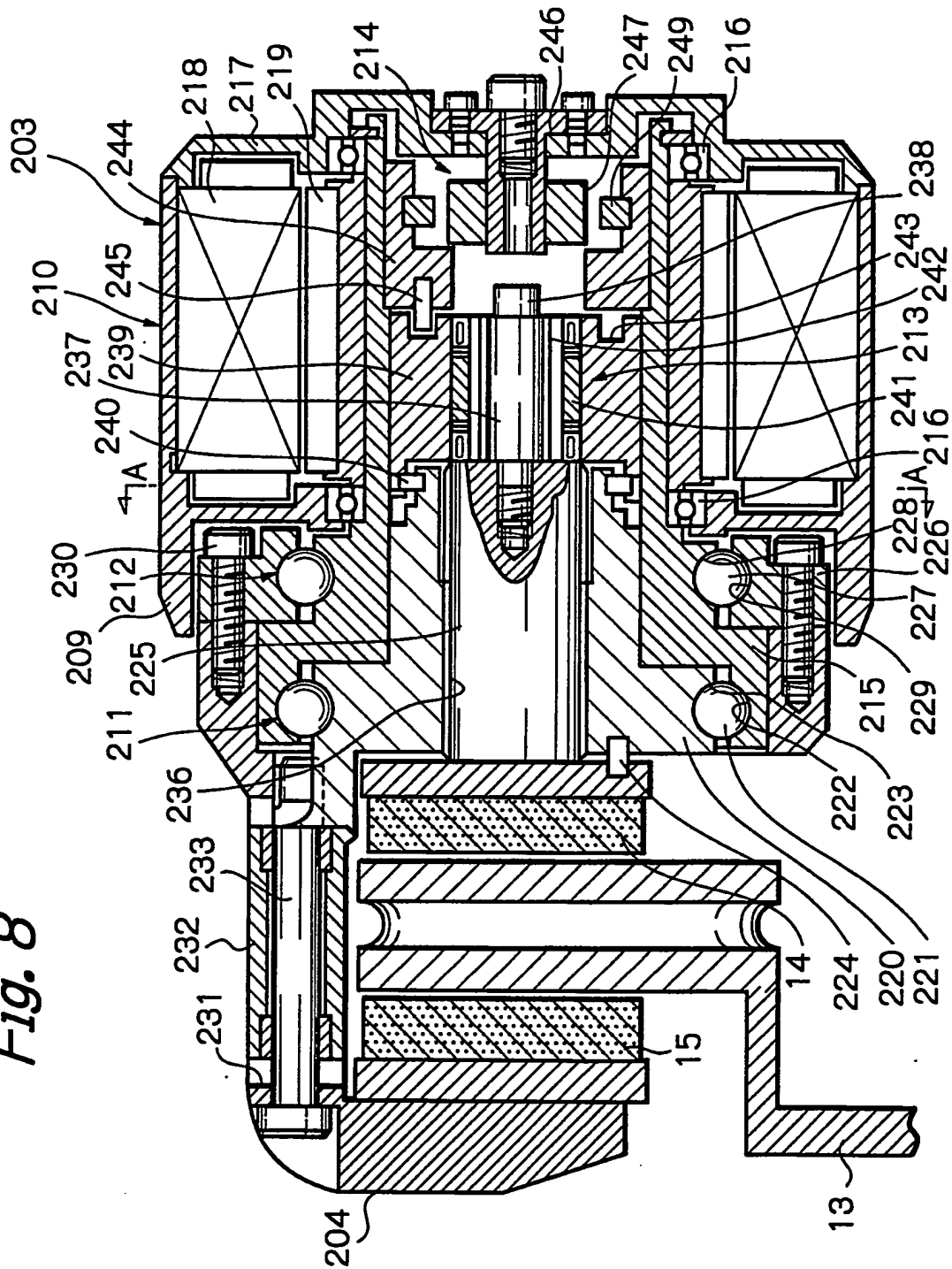


Fig. 8



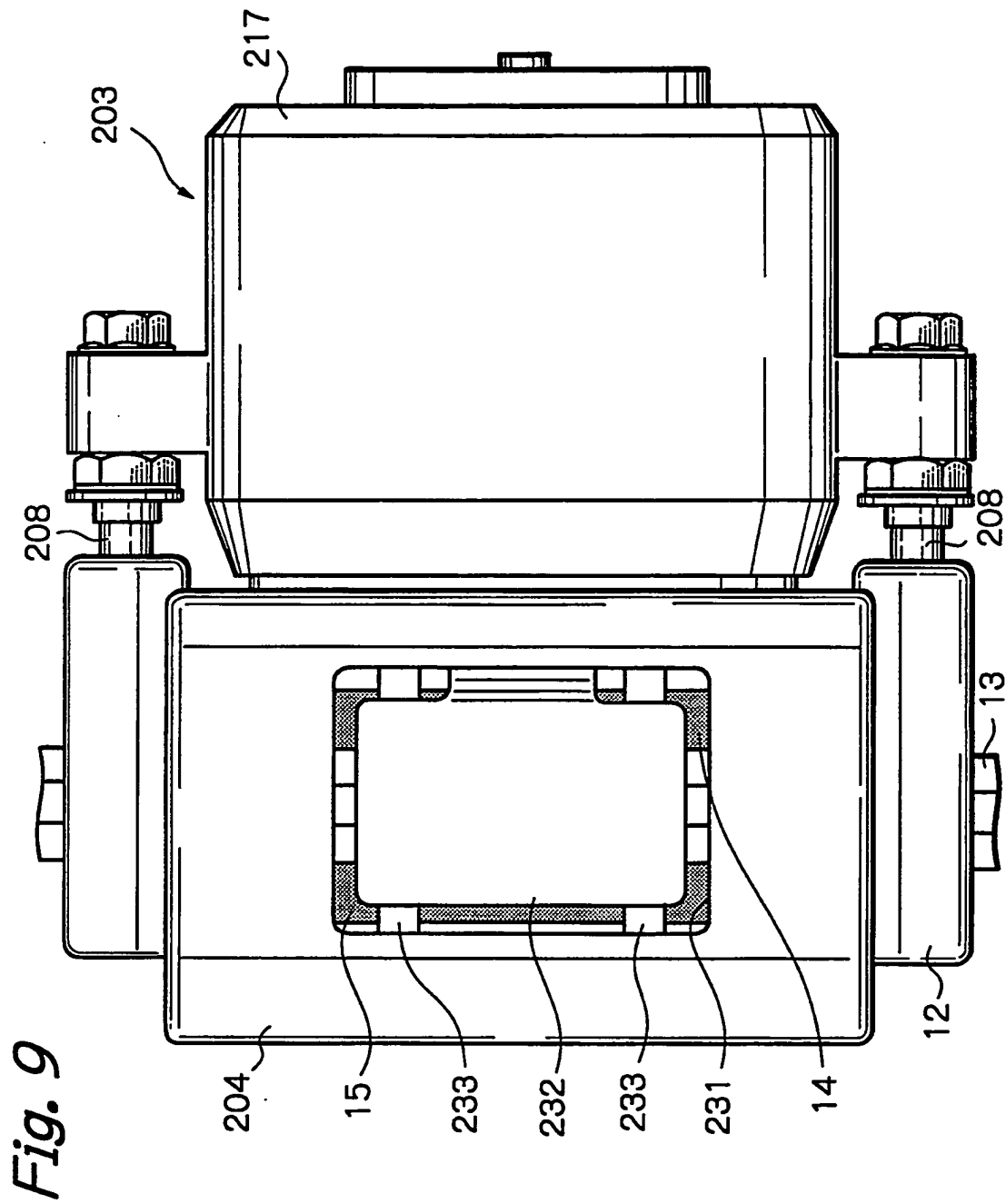
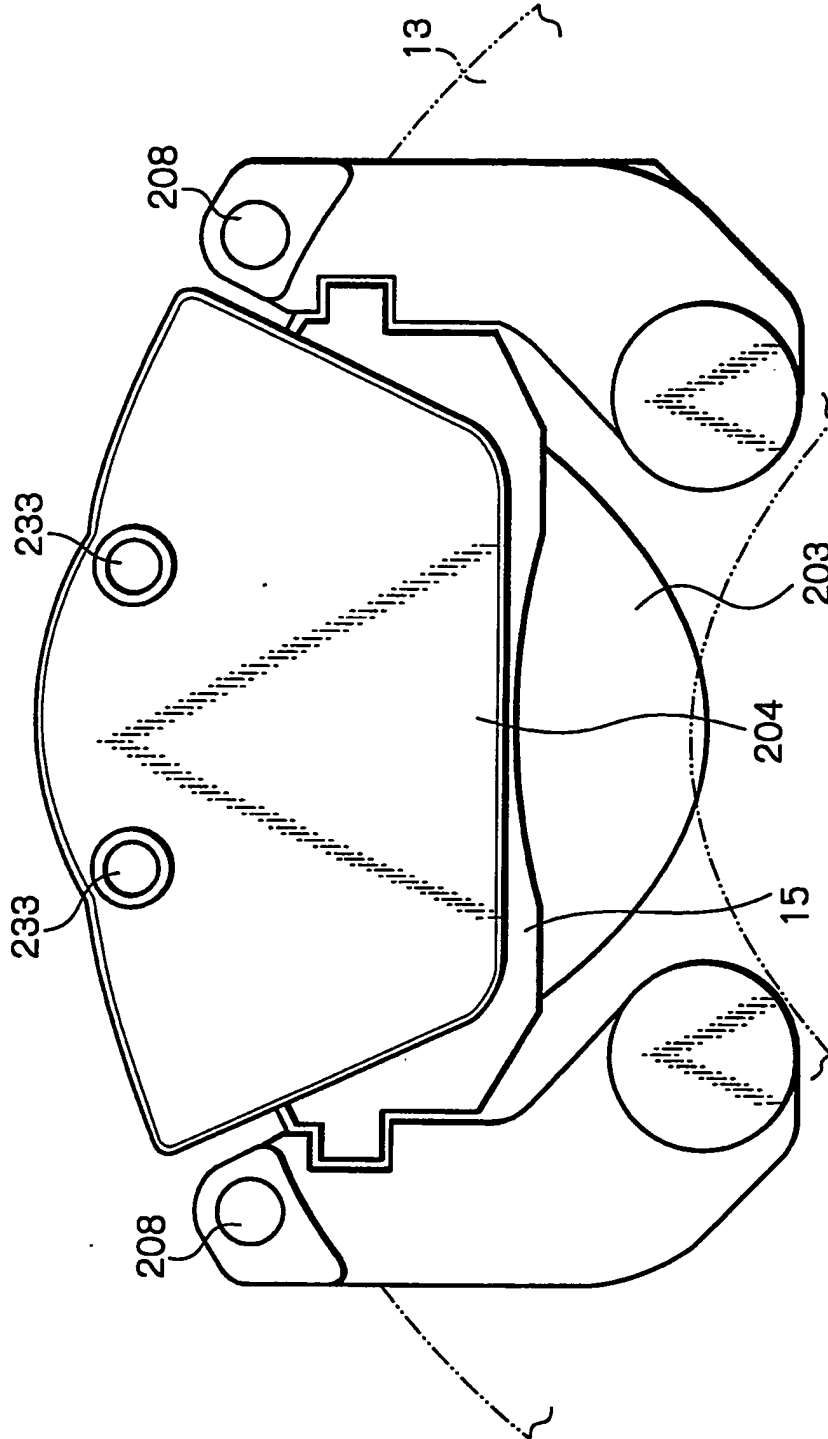
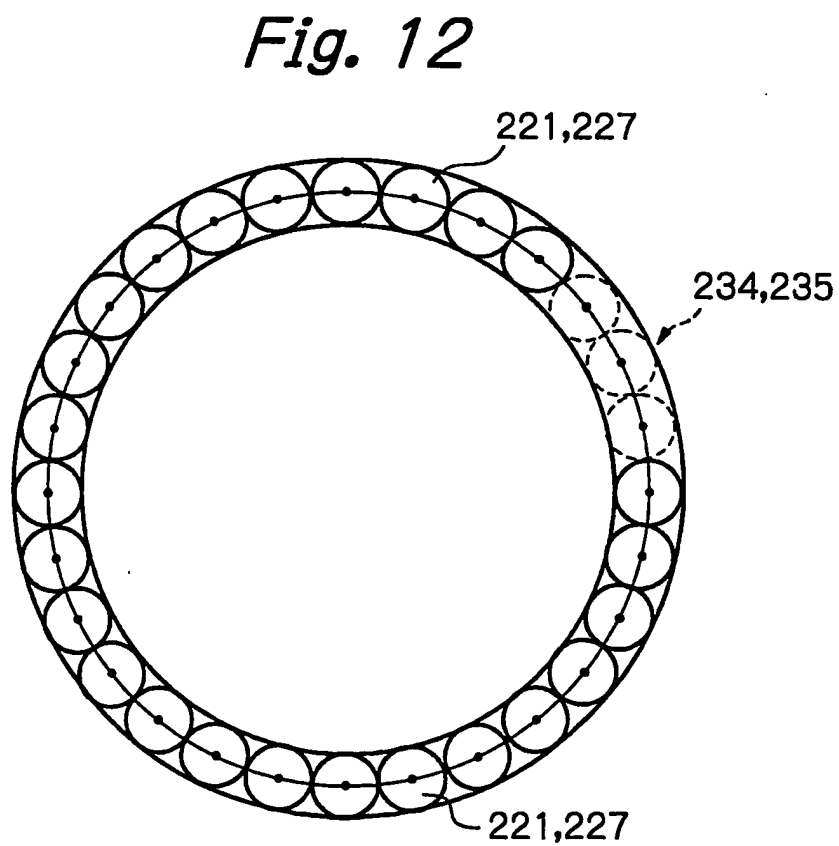
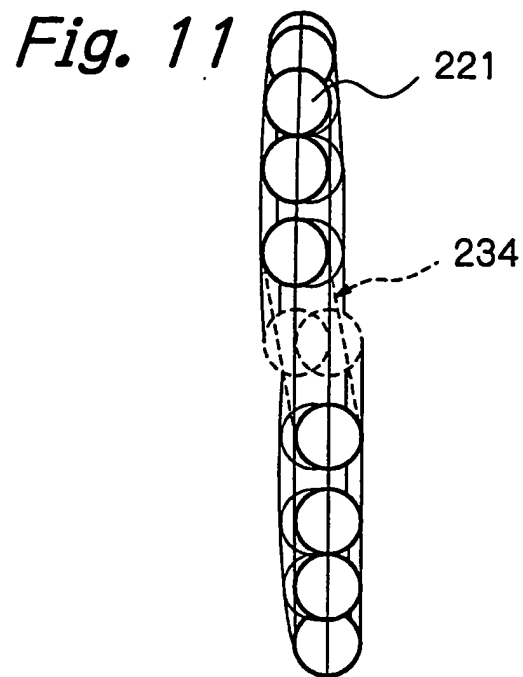
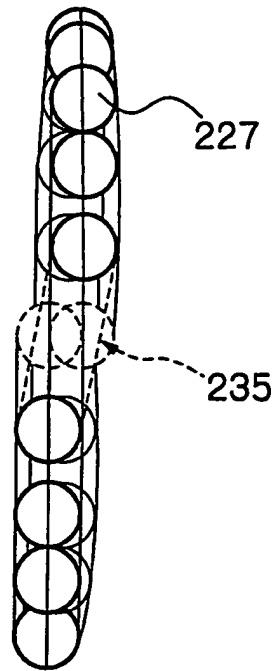


Fig. 10

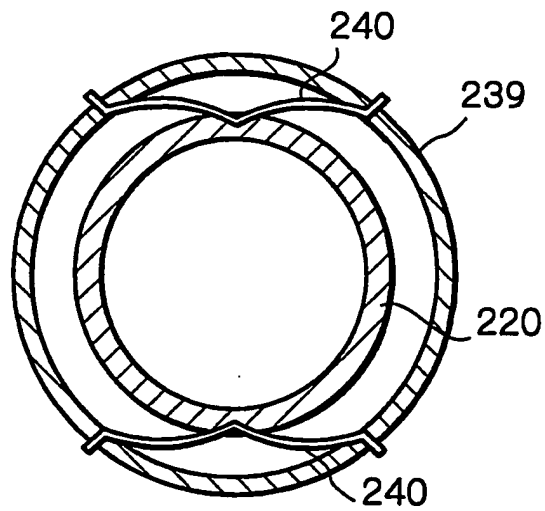




*Fig. 13*

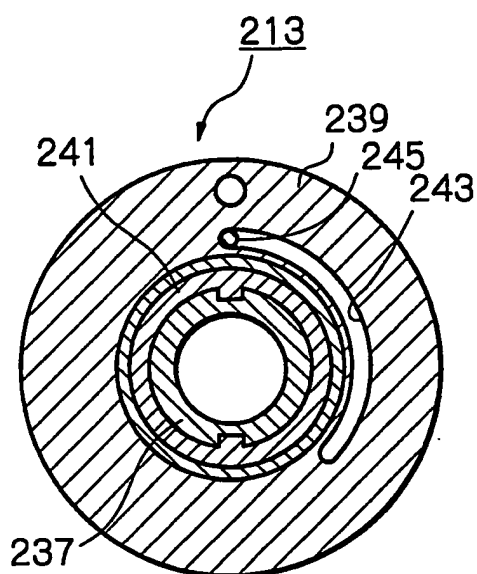


*Fig. 14*

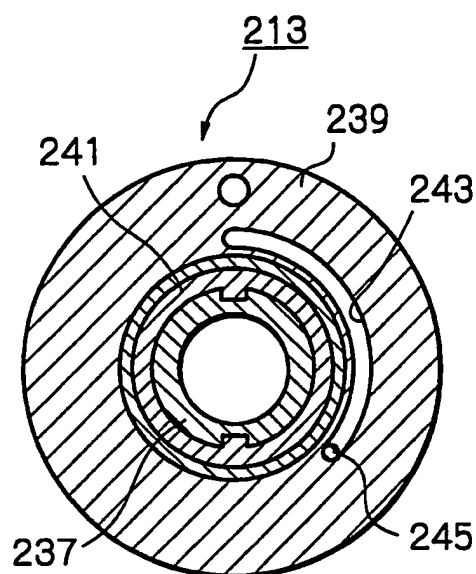




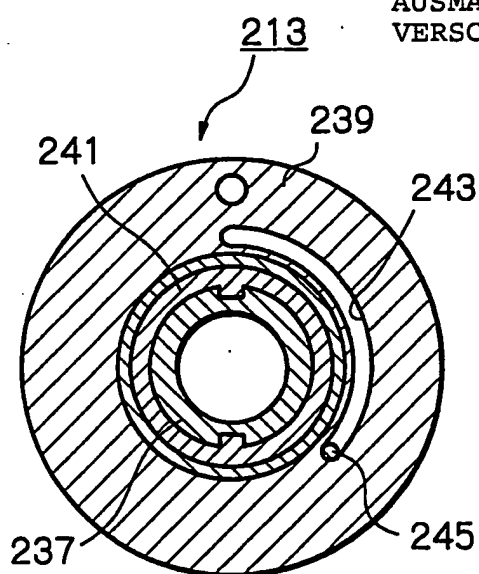
*Fig. 15A*



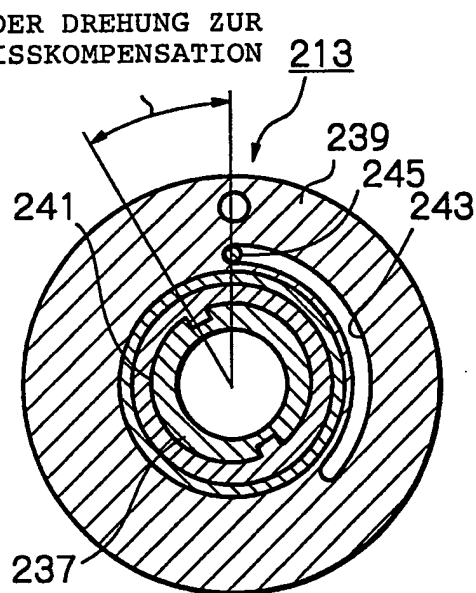
*Fig. 15B*



*Fig. 15C*



*Fig. 15D*



AUSMASS DER DREHUNG ZUR  
VERSCHLEISSKOMPENSATION

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**